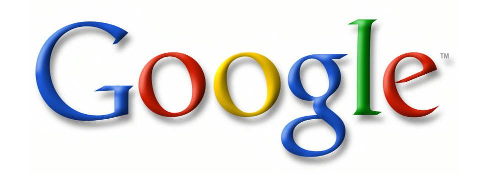


This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at http://books.google.com/



Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

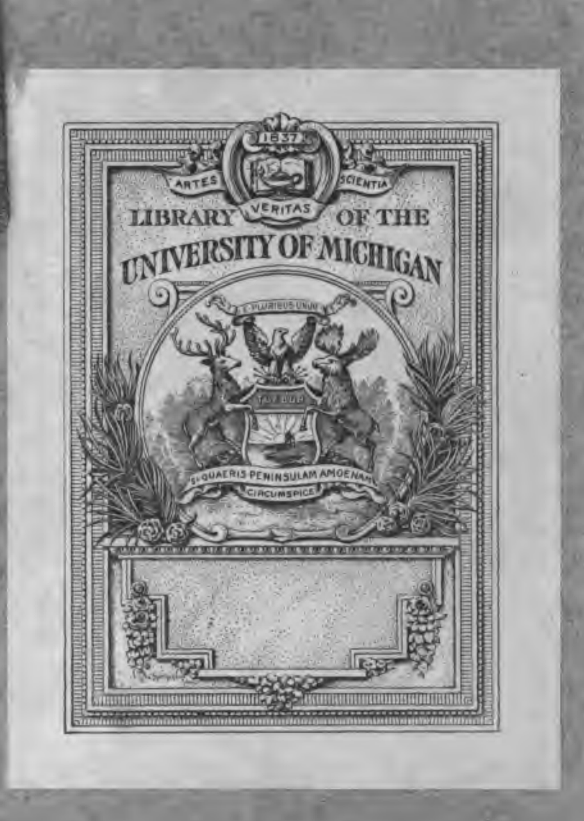
Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.
+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.
+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

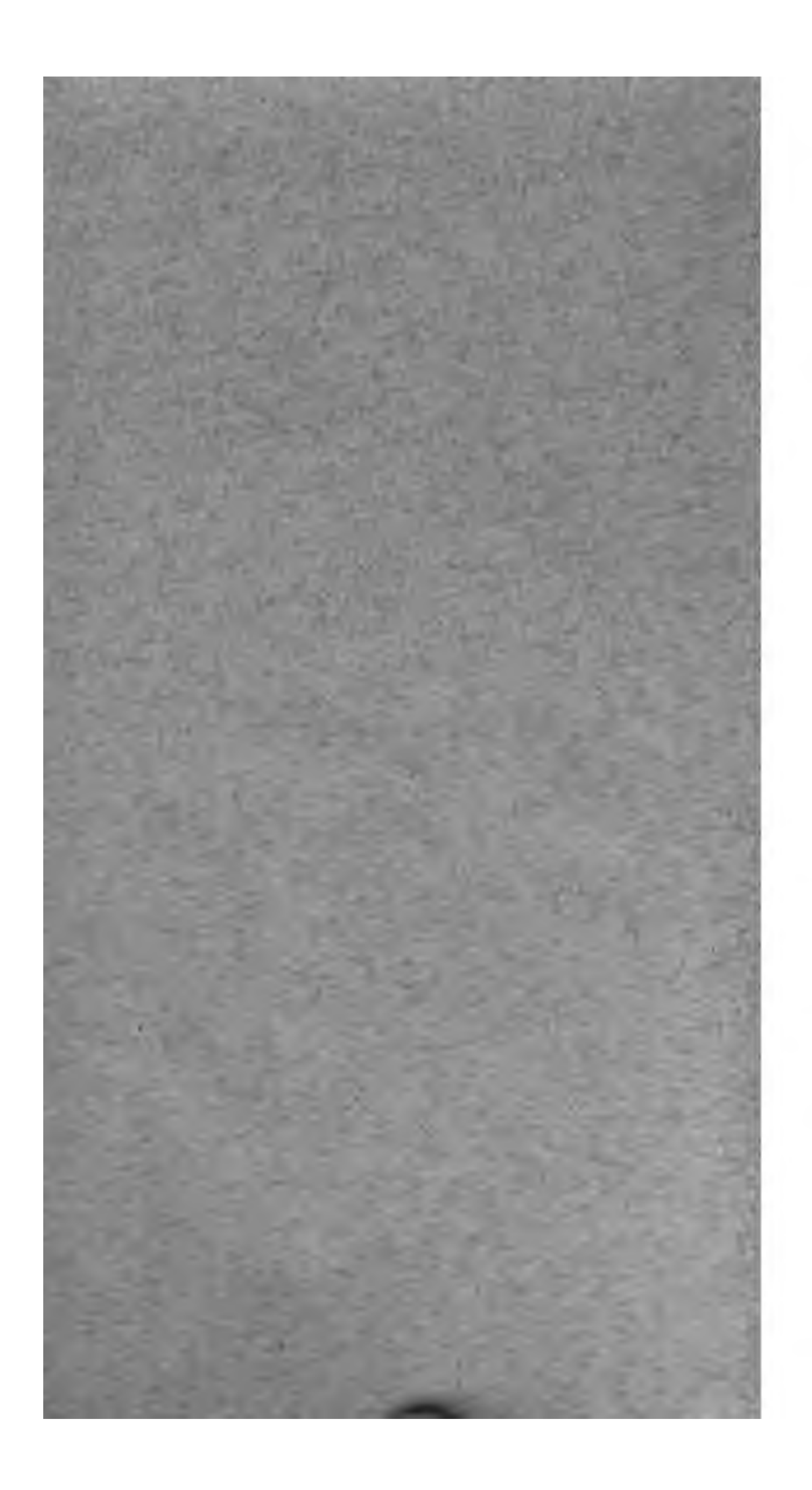
Über Google Buchsuche

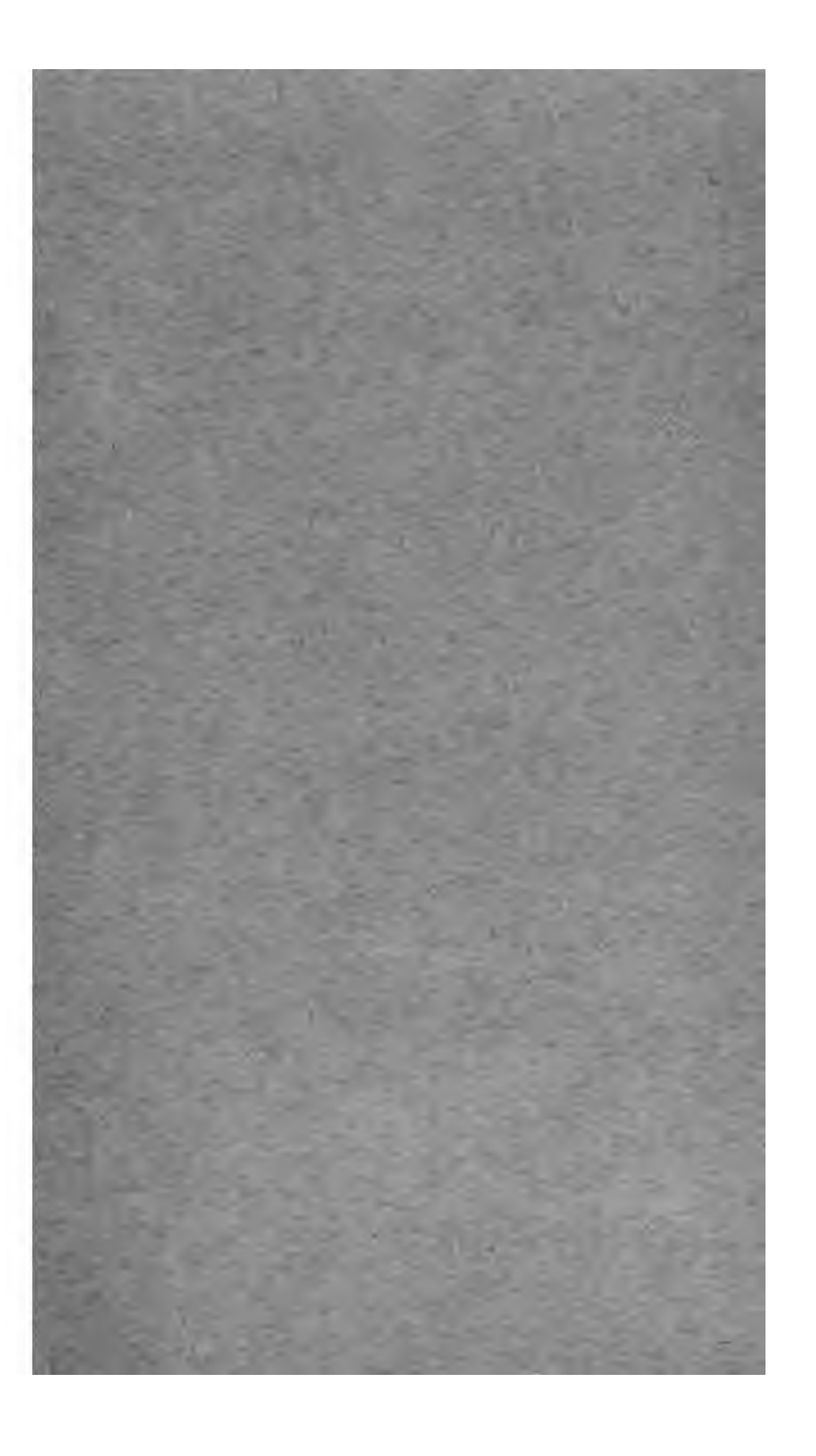
Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

B 1,064,748


1837
ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
E PLURIBUS UNUM
TUEBOR
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE

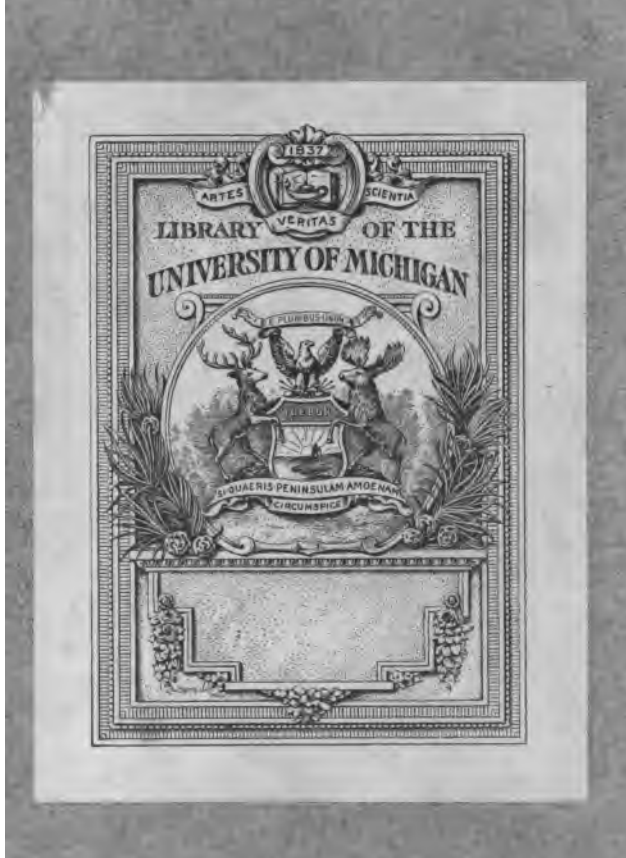

67
.Z965










1837
ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
E PLURIBUS UNUM
TUEBOR
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE







Vierteljahrsschrift

der

Naturforschenden Gesellschaft

in

ZÜRICH.

Redigirt

von

Dr. Rudolf Wolf,
Prof. der Astronomie in Zürich.

Dreizehnter Jahrgang.

Zürich,
in Commission bei Sal. Höhr.
1868.



Inhalt.

215[illegible]

Zur Theorie der Lösungen

von

Dr. Leander Dossios.

Nach der atomistischen Theorie betrachtet man die eigentlichen chemischen Verbindungen als aus homogenen kleinsten Theilchen, Molekülen, bestehend, welche durch Zusammentreten der kleinsten Theile einfacher Körper, der Atome, zu Stande kommen. Aus dieser Definition geht die Nothwendigkeit der Zusammensetzung dieser Verbindungen nach bestimmten Verhältnissen hervor.

Ausser diesen Verbindungen nimmt die Chemie noch solche nach veränderlichen Verhältnissen an. Als Hauptrepräsentanten der letzteren Körpergruppe wären die Lösungen anzusehen.

Allerdings scheint eine gewisse Analogie zwischen den erwähnten beiden Kategorien von Verbindungen zu bestehen: bei der Entstehung, sowohl der eigentlich chemischen Verbindungen, als der Lösungen finden Volum- und Temperaturveränderungen statt; man spricht von bestimmten Siedepunkten dieser Verbindungen nach veränderlichen Verhältnissen[1]); was aber auf den ersten Blick in besonderem Grade auf eine Analogie hinzuweisen scheint, ist, dass in beiden Fällen, sowohl bei chemischen Verbindungen, wie bei einer Klasse von Lösungen, Sättigung eintritt. Ebenso wie ein Gewichtstheil (ein Atom) Was-

---

[1]) Siehe unten.

serstoff durch Aufnahme von 35,5 G.-Th. (ein Atom) Chlor gesättigt wird, so sagt man auch 1 G.-Th. Wasser werde durch 0,36 G.-Th. Kochsalz gesättigt. Allerdings bezieht sich diese Zahl auf eine bestimmte Temperatur — in unserem Fall auf 0°. — Wie die Affinität der Gewichtseinheit Wasserstoff durch 35,5 G.-Th. Chlor neutralisirt wird, so soll auch die Affinität von 1 G.-Th. Wasser durch 0,36 G.-Th. Kochsalz neutralisirt werden.

Die Verschiedenheit dieser beiden Körpergruppen, der eigentlichen chemischen Verbindungen und der sogenannten chemischen Verbindungen nach veränderlichen-Verhältnissen, sowie die Analogie der bei diesen letzteren wirksamen Kraft mit der Molekularattraction nachzuweisen, soll der Zweck nachfolgender Zeilen sein.

Auf einen Punkt möchte ich hier jedoch schon aufmerksam machen: die Löslichkeit wechselt mit der Temperatur und zwar nimmt sie mit der Steigerung derselben allmählig zu; die chemische Anziehung ist zwar auch durch Hitze veränderlich, aber in ganz entgegengesetztem Sinne: sie nimmt durch Temperaturerhöhung ab und zwar wird die Anzahl der ein Molekül sättigenden Atome sprungweise vermindert. Ich brauche nur an das mehrfach besprochene Zerfallen des Salmiaks und Phosphorchlorids bei höherer Temperatur hinzuweisen[1]).

---

[1]) Die fördernde Wirkung der Hitze (Licht etc.) zur Bildung chemischer Verbindungen ist derart, dass sie die Verbindungswiderstände löst, das heisst: Die Kraft, die die Atome zu einem Molekül zusammenhält, zu überwinden hilft; so wirkt Hitze (Licht) auf ein Gemisch von H_2 und Cl_2 mit zur Lösung des H von H, des Cl von Cl.

Nr.		Name	Geb. Jahr.	Aufn. Jahr.	Eint. in's Comite.
64.	Hr.	Cramer, C. E., Dr. Prof.	1831	1856	1860
65.	-	Escher im Brunnen, C.	1831	1856	1858
66.	-	Keller, Obertelegraphist	1809	1856	—
67.	-	Ehrhard, G., Fürsprech	1812	1856	—
68.	-	Fick, Ad., Dr. Prof. in Würzburg (abs.)	1829	1856	1866
69.	-	Kronauer, J. H., Professor	1822	1856	—
70.	-	Durège, Dr., Prof. in Prag (abs.)	1821	1857	—
71.	-	Wild, H., Acad. in Petersburg (abs.)	1833	1857	—
72.	-	Stocker, Prof.	1820	1858	—
73.	-	Pestalozzi-Hirzel, Sal.	1812	1858	—
74.	-	Renggli, A., Lehr. a. d. Thierarznsch.	1827	1858	—
75.	-	Horner, F., Dr., Professor	1831	1858	—
76.	-	Oesterlen, F., Med. Dr.	1812	1858	—
77.	-	Wislicenus, J., Dr., Prof.	1835	1859	1866
78.	-	Pestalozzi, Karl, Oberst, Prof.	1825	1859	—
79.	-	Frey, Med. Dr.	1827	1860	—
80.	-	Widmer, Director	1818	1860	—
81.	-	Billroth, Dr., Prof. in Wien (abs.)	1829	1860	—
82.	-	Orelli, Professor	1827	1860	—
83.	-	Graberg, Fr., Assist. f. Meteor.	1836	1860	—
84.	-	Kenngott, Ad., Dr. Prof.	1818	1861	1868
85.	-	Mousson-May, R. E. H.	1831	1861	—
86.	-	Goll, Fr., Med. Dr.	1828	1862	—
87.	-	Lehmann, Fr., Med. Dr.	1825	1862	—
88.	-	Ott, Fr. Sal., a. Regier.-Rath	1813	1862	1863
89.	-	Ernst, Theodor, Opticus	1826	1862	—
90.	-	Bürkli, Fr., Zeitungsschreiber	1818	1862	—
91.	-	Christoffel, Dr., Professor	1829	1862	—
92.	-	Schwarzenberg, Philipp, Dr.	1817	1862	—
93.	-	Hotz, J., Staatsarchivar	1822	1862	—
94.	-	Studer, H., Regierungsrath	1815	1863	—
95.	-	Huber, E., Ingenieur	1836	1863	—
96.	-	Reye, C. Th., Dr. phil., Prof.	1838	1863	—
97.	-	Kym, Prof.	1823	1863	—
98.	-	Suter, H., Seidenfabrikant	1841	1864	—
99.	-	Rambert, Prof.	1830	1864	—
100.	-	Kopp, J. J., Prof. d. Forstw.	1819	1864	—
101.	-	Bach, Dr. Med.	1810	1864	—

bestimmte, ohne äussere Einflüsse unveränderliche, gegenseitige Lage bewahren; der betreffende Körper befindet sich im festen Aggregatzustand.

Gesetzt nun die lebendige Kraft nehme zu; sie sei zwar kleiner als die Gesammtanziehung, welche von sämmtlichen umliegenden Molekülen auf irgend ein Molekül ausgeübt wird, vermöge aber die Anziehung zweier benachbarter Moleküle zu überwinden. In dem Fall wird es natürlich öfters vorkommen, dass die lebendigen Kräfte zweier benachbarter Moleküle in einer ihrer Anziehungsrichtung entgegengesetzten Richtung wirken. Da nun die lebendige Kraft, wie oben vorausgesetzt wurde, grösser ist als die Anziehung, wird letztere überwunden und die zwei Moleküle entfernen sich von einander, wechseln ihre relative Lage. Doch können die so von einander getrennten Moleküle durch ihre lebendige Kraft nicht weit fortgetrieben werden, da dieselbe nicht hinreichend ist, die Anziehung der übrigen umliegenden Moleküle zu überwinden. In einer Flüssigkeit also bewegen sich die Moleküle beständig und ändern langsam ihre gegenseitige Lage. Wirkt ausserdem eine äussere Kraft, so wechseln die Moleküle ihre Lage noch leichter, so z. B. nimmt unter der Mitwirkung der Schwere eine Flüssigkeit die Form des sie enthaltenden Gefässes an etc.

Der gasförmige Zustand tritt ein, wenn die lebendige Kraft eines Moleküls die Gesammtanziehung der übrigen Moleküle zu überwinden vermag[1]).

---

[1]) Ausserdem kommt natürlicher Weise beim Uebergang von einem Aggregatzustande zu einem anderen der Druck in Betracht.

b. Ehrenmitglieder.

		Geb.	Aufn.
1.	Hr. Conradi v. Baldenstein	1784	1823
2.	- Godet, Charles, Prof., in Neuchâtel	1797	1830
3.	- Kottmann in Solothurn	1810	1830
4.	- Agassiz, Professor in Boston	1807	1831
5.	- Schlang, Kammerrath in Gottroy	—	1831
6.	- Kaup in Darmstadt	—	1832
7.	- De Glard in Lille	—	1831
8.	- Herbig, M. Dr., in Göttingen	—	1832
9.	- Alberti, Bergrath, in Rottweil	1795	1838
10.	- Schuch, Dr. Med., in Regensburg	—	1838
11.	- Wagner, Dr. Med., in Philadelphia	—	1840
12.	- Murray, John, in Hull	—	1840
13.	- Müller, Franz. Dr., in Altorf	1805	1840
14.	- Gomez, Ant. Bernh., in Lissabon	—	1840
15.	- Baretto, Hon. Per., in Guinea	—	1840
16.	- Filiberti, Louis auf Cap Vert	—	1840
17.	- Kilian, Prof., in Mannheim	—	1843
18.	- Tschudi, A. J. v., Dr., in Wien	—	1843
19.	- Passerini, Professor in Pisa	—	1843
20.	- Coulon, Louis, in Neuchâtel	1804	1850
21.	- Stainton, H. T., in London	1822	1856
22.	- Tyndall, J., Prof. in London	—	1858
23.	- Wanner, Consul in Havre	—	1860
24.	- Hirn, Adolf, in Logelbach bei Colmar	—	1863
25.	- Breithaupt, Prof. und Oberbergrath in Freiberg	1791	1863
26.	- Martins, Prof. der Bot. in Montpellier	—	1864
27.	- Zickel, Artill. Capitain und Direct. der artes. Brunnen Algeriens	—	1864
28.	- Hardi, Direct. du jard. d'Acclimat. au Hamma près Alger	—	1864
29.	- Nägeli, Carl, Dr. phil., Prof. in München	1817	1866
30.	- Pictet de la Rive, Prof., Mitglied des schweiz. Schulrathes, in Genf	—	1867
31.	- Studer, Bernh., Prof. Dr. Mitglied des schweiz. Schulrathes, in Bern	1794	1867

selbst gebildet, und diese wird, wenn ein Molekül gegen sie stösst, dasselbe im Allgemeinen nicht wieder zurücktreiben, sondern durch die Anziehung, welche die übrigen Moleküle bei der Annäherung sogleich wieder ausüben, festhalten und in sich aufnehmen. Der Gleichgewichtszustand wird also eintreten, wenn so viel Moleküle in dem oberen Raume verbreitet sind, dass durchschnittlich während einer Zeiteinheit ebenso viele Moleküle gegen die Flüssigkeitsoberfläche stossen und von dieser festgehalten werden, als andere Moleküle von ihr ausgesandt werden. Der eintretende Gleichgewichtszustand ist demnach nicht ein Ruhezustand, in welchem die Verdampfung aufgehört hat, sondern ein Zustand, in welchem fortwährend Verdampfung und Niederschlag Statt finden, die beide gleich stark sind und sich daher compensiren[1]."

Nach der erwähnten Definition des flüssigen Aggregatzustandes können wir sagen:

Flüssigkeit ist ein Aggregat gleichartiger Moleküle, deren lebendige Kraft die Anziehung zweier benachbarter Moleküle zu überwinden vermag, doch kleiner ist als die Gesammtanziehung der Moleküle auf irgend eines derselben.

Aehnliche Anziehungsverhältnisse können aber offenbar auch zwischen ungleichartigen Molekülen existiren.

Lösung ist dann ein Aggregat ungleichartiger Moleküle, deren lebendige Kraft die Anziehung zweier benachbarter Moleküle zu überwinden vermag, doch

---

[1]) Clausius loc. cit., S. 361.

kleiner ist als die Gesammtanziehung der Moleküle auf irgend eines.

In einer Lösung also bewegen sich die Moleküle beständig und ändern langsam ihre gegenseitige Lage: Diffusion.

Die eben erwähnte Definition der Lösungen setzt voraus, dass die Gesammtanziehung von der lebendigen Kraft der Moleküle nicht überwunden wird; sie ist also zunächst gültig für die Lösungen fester oder flüssiger Körper in Flüssigkeiten.

Für die Lösung von Gasen in Flüssigkeiten, die Absorption, wo die lebendige Kraft die Gesammtanziehung überwinden kann, kommt namentlich der Druck in Betracht[1]).

Denken wir uns ein Gas über eine Flüssigkeit, und nehmen wir zunächst an, dass die Anziehung der Moleküle der Flüssigkeit zu denen des Gases, mit der lebendigen Kraft der Moleküle selbst verglichen, verschwindend klein ist, und in Folge dessen vernachlässigt werden kann. Die Gasmoleküle in ihrer geradlinigen Bewegung stossen auf die Oberfläche der Flüssigkeit. Ist nun die lebendige Kraft derselben hinreichend gross, so dringen sie in letztere ein, indem sie theilweise den Zwischenraum der Flüssigkeitsmoleküle ausfüllen, theilweise diese selbst

[1]) Bei den Lösungen von festen und flüssigen Körpern in Flüssigkeiten könnte der Druck nur von verschwindend kleinem Einflusse sein — was auch experimentell bestätigt ist (siehe Kopp, Lehrbuchder theoretischen Chemie, S. 27).

auseinander schieben, wodurch Volumveränderung eintritt. Der Flüssigkeitsraum wird sich mehr und mehr mit Gasmolekülen füllen; einzelne dieser Moleküle werden wieder an die Flüssigkeitsoberfläche gelangen und in den mit Gas erfüllten Raum zurückgehen. Es tritt Sättigung ein, analog der Sättigung eines geschlossenen Raumes mit Dampf, wenn in der Zeiteinheit durchschnittlich ebenso viel Gasmoleküle in die Flüssigkeit eintreten, als von derselben ausgesandt werden.

Je mehr Moleküle derselben Art in einer bestimmten Zeit auf die Flüssigkeitsoberfläche stossen, das heisst, je mehr Moleküle dieser Art in der Raumeinheit über der Flüssigkeit sich befinden, je grösser der Druck ist, unter dem sich das betreffende Gas befindet, desto grösser wird die Anzahl der in der Flüssigkeit eindringenden Moleküle sein:

Die Gasabsorption ist dem Partialdrucke proportional.

Das ist das Henry'-Dalton'sche Gesetz; dasselbe ist also streng gültig, wenn die gegenseitige Anziehung der Flüssigkeits- zu den Gasmolekülen, gegenüber der lebendigen Kraft der Moleküle selbst, verschwindend klein ist.

Es dringen nun die Moleküle verschiedener Körper nicht gleich leicht ein, sondern je nach der Grösse und der relativen Form der Gasmoleküle selbst und der Molekularzwischenräume der Flüssigkeit mit verschiedener Leichtigkeit; dadurch wird die verschiedene Absorbirbarkeit der dem Henry'-Dalton'schen Gesetze folgenden Gase bedingt.

Bei andern Gasen kommt auch die Molekularan-

ziehung der Flüssigkeit zu ihnen selbst in Betracht, wodurch grössere Mengen des Gases absorbirt werden (NH_3, HCl, SO_2 etc. durch Wasser). Diese Gase folgen natürlicherweise nicht dem Henry'-Dalton'schen Gesetze. Je höher aber die Temperatur, je grösser die lebendige Kraft der Moleküle im Verhältniss zur Molekularanziehung selbst wird, desto mehr nähert sich die Absorption dem erwähnten Gesetze. Für SO_2 stimmen die gefundenen Zahlen annähernd schon bei 50°, für NH_3 etwa bei 100° mit denselben überein.[1])

Bei der Absorption der letztern Kategorie von Gasen, wo also die Molekularanziehung beträchtlich ist, kann es vorkommen, dass die lebendige Kraft der Moleküle die Gesammtanziehung nicht zu überwinden vermag; es würde sich alsdann die Lösung dieser Gase ähnlich verhalten wie die Lösung von zwei Flüssigkeiten, deren Siedepunkt erhöht ist[2]).

Denken wir uns weiter zwei über einander geschichtete Flüssigkeiten *A* und *B*, und nehmen wir zunächst an, die Anziehung der Moleküle *A* zu den Molekülen *B* vermöge an und für sich die Anziehung der Moleküle *A* unter sich und der Moleküle *B* unter sich zu überwinden, dann werden sich die verschiedenartigen Moleküle anziehen und sich bald ver-

---

[1]) Beim Ammoniak sowohl wie bei den andern, dem Boyle-Mariotte'schen und Gay-Lussak'schen Gesetzen nicht streng folgenden Gasen. kommt natürlicher Weise auch die Anziehung der Gasmoleküle unter sich in Betracht.

[2]) Siehe unten.

mischen, in welchem Verhältniss auch ihre respectiven Quantitäten vorhanden sind; es folgt daraus:

Zwei Flüssigkeiten sind in jedem Verhältniss mischbar, wenn die Anziehung der ungleichartigen Moleküle die Anziehungen der gleichartigen zu überwinden vermag.

Hierher gehören also die Mischungen von Wasser und Alkohol, von Alkohol und Aether etc.

Denken wir uns dagegen, dass die Anziehung der Moleküle *A* zu den Molekülen *B* nicht im Stande ist die Anziehung der Moleküle *A* zu *A* und *B* zu *B* zu überwinden. Es wird alsdann kein Molekül *A* durch die Anziehung der Moleküle *B* von der Gesammtheit der Moleküle *A* getrennt werden und in den Kreis der Anziehung der Moleküle *B* eintreten können, oder umgekehrt, die Körper sind in einander unlöslich; dies gilt aber bloss, so lange die Moleküle *A* und *B* keine eigene Bewegung haben; die zwei Körper sind unlöslich, wie überhaupt alle Körper beim, absoluten Nullpunkt.

Anders gestalten sich die Verhältnisse, wenn die Moleküle mit selbständiger Bewegung begabt sind. Denken wir uns ein Molekül *A* an der Berührungsfläche beider Flüssigkeiten, so kann es vorkommen, dass die Richtung seiner lebendigen Kraft in der Richtung von *A* nach *B* wirkt; ist nun die Anziehung der Moleküle *A* zu den Molekülen *B* plus dieser lebendigen Kraft[1]) im Stande die Anziehungen der Mo-

---

[1]) In dieser Richtung wirkt natürlicher Weise nicht nur die durch die Temperatur angezeigte mittlere lebendige Kraft, sondern auch das Maximum derselben. Es kann sogar vorkommen, dass nur mit diesem Maximum der Bewegung begabte Moleküle die Anziehungen *AA* und *BB* zu überwinden im Stande sind.

leküle *A* und der Moleküle *B* unter sich zu überwinden, so fliegt das betreffende Molekül fort von *A* nach *B*. Ebenso geschieht es mit anderen Molekülen *A*. Diese in *B* befindlichen Moleküle *A* bewegen sich, wie vorhin erwähnt, zwischen den Molekülen *B*. In ihrer Bewegung aber kommen wieder einzelne davon an die Grenze zurück und werden nun im Allgemeinen von den Molekülen *A* festgehalten. Es wird schliesslich ein Punkt eintreten, wo ebenso viel Moleküle von *A* nach *B* sich hinbewegen, als von *B* nach *A* zurückkommen, dann ist die Flüssigkeit *B* mit Molekülen *A* gesättigt. Auf dieselbe Weise wird die Flüssigkeit *A* mit Molekülen *B* sich sättigen, wenn in der Zeiteinheit ebenso viel Moleküle *B* nach *A*, vermöge des Ueberschusses der Anziehung *BA* plus der lebendigen Kraft der Moleküle *B*, über die Anziehungen *AA* und *BB*, hingetrieben werden, als von *A* nach *B* zurückkommen.

Die Lösungen von festen Körpern in Flüssigkeiten können auf dieselben Prinzipien zurückgeführt werden, die oben für die Lösungen zweier Flüssigkeiten entwickelt wurden.

Hierbei ist aber natürlich ins Auge zu fassen, dass die Anziehung der Moleküle des festen Körpers zu einander gross ist[1]), da sie die lebendige Kraft

---

[1]) Die Anziehung der Moleküle eines und desselben Körpers bei einer und derselben Temperatur, aber in verschiedenen Aggregatzuständen, ist nicht gleich gross; so z. B. ist die Anziehung im Eis grösser als im Wasser von derselben Temperatur — der Differenz entspricht die latente Schmelzwärme — wesshalb es erklärlich erscheint, dass Wasser und Alkohol in jedem Verhältniss mischbar sind, aber nicht Eis und Alkohol.

der Moleküle überwindet, so dass eine Lösung in jedem Verhältniss nicht eintreten kann. Sei die Anziehung zwischen den Molekülen eines festen Körpers *A* und einer Flüssigkeit *B* = *AB*, *AA* und *BB* die Anziehungen zwischen den Molekülen *A* und den Molekülen *B* unter sich, so würde, selbst in dem Falle, wo die Anziehung *AB* die Anziehungen *AA* und *BB* überwöge, die Anziehung *AB* durch die lebendige Kraft nicht überwunden werden können, da nicht einmal die kleinere *AA* durch dieselbe überwunden wird. Eine Verbindung von Molekülen *A* und *B* könnte demnach nur eine feste sein.

Für die Lösungen der festen Körper also wird ein Sättigungspunkt eintreten; dieser wird erreicht, ähnlich wie vorhin für nicht in jedem Verhältniss mischbare Flüssigkeiten gezeigt wurde, wenn ebenso viel Moleküle des festen Körpers in einer Zeiteinheit durchschnittlich von der Anziehung der ihnen gleichartigen Moleküle sich los lösen, als durch Zusammentreffen wieder mit einander festgebunden werden.

Aus der eben erwähnten Definition dieser Lösungen folgt, dass die Löslichkeit fester Körper mit der Temperatur zunimmt; diess ist im Allgemeinen der Fall. Für die Ausnahmen, hat man, auf zahlreiche Thatsachen gestützt[1]) angenommen, dass bei höherer Temperatur nicht mehr derselbe Körper in Lösung ist wie bei niedriger, sondern bei niedriger ein Hydrat und bei höherer die wasserfreie Substanz, oder auch verschiedene Hydrate bei verschiedenen Temperaturen.

---

[1]) Vrgl. Kopp, l. c., S. 31 ff.

Die Wirkung der Wärme ist also immer der Molekularanziehung entgegengesetzt; je mehr jene sich vergrössert, um so mehr treten die Wirkungen dieser zurück; mit steigender Temperatur steigert sich die Löslichkeit.

Im absoluten Nullpunkt, wo nur die Molekularanziehungen wirken, sind alle Körper fest und in einander unlöslich; durch Temperaturzunahme werden sie verflüssigt und sind bei genügend hoher Temperatur in einander löslich. Der Grenzfall ist jener, wo die Molekularanziehung verschwindend klein wird im Verhältniss zur lebendigen Kraft; das ist aber der Gaszustand, in welchem, nach dem Dalton'schen Gesetze, alle Körper in jedem Verhältniss mit einander mischbar sind.

Bei der Entstehung von Lösungen findet Temperatur- und Volumveränderung statt, und diess wird mit als Argument für die Annahme der Wirksamkeit einer chemischen Kraft bei dem zu Stande kommen derselben angeführt, wobei man unter chemischer Kraft nicht die Anziehung differenter Moleküle zu einander, sondern die specifische Attraction einzelner Atome zu andern Atomen versteht.

Es ist nun aber durchaus nicht nöthig, dass es gerade in diesem Sinne chemische Kraft sei, die solche Aenderungen veranlasst. Dieselben müssen immer Statt finden, wenn ein Wechsel in der Intensität irgend welcher Kräfte eintritt.

Untersuchen wir jetzt, ob die stattfindenden Aenderungen besser zu erklären sind durch die herr-

schende Annahme der Wirksamkeit einer chemischen Kraft, oder die eben vorgeschlagene Anschauungsweise. Ich habe erwähnt, dass, wenn zwei Körper in jedem Verhältniss mit einander mischbar sind, die Anziehung der ungleichartigen Moleküle grösser ist als die Anziehung der gleichartigen. Findet aber eine grössere Anziehung statt, so muss, nach dem Gesetze der Erhaltung der Kraft, Wärme frei werden. Also es gilt als allgemeine Regel:

Mischen sich zwei Körper in jedem Verhältniss, so muss Wärme frei werden.

In der That ist dies der Fall, so z. B. beim Mengen von Wasser mit Alkohol oder Essigsäure etc. wird Wärme frei.

Wenden wir uns jetzt zu den Lösungen, welche bei einer bestimmten Temperatur ein Maximum der Löslichkeit erreichen.

Wir haben gesehen, dass die Molekularanziehung in einer derartigen Lösung kleiner ist als die Molekularanziehung der Bestandtheile, so z. B. in einer Salzlösung kleiner als die Summe der im Wasser und Salz an und für sich herrschenden Anziehungen. Es folgt daraus:

Bei der Lösung nicht in jedem Verhältniss mischbarer Körper wird Wärme absorbirt.

Diess ist auch in der That der Fall; für die Ausnahmen, wo Temperaturerhöhung eintritt, ist meistens das Entstehen eines Hydrates beobachtet worden.

Nach der jetzt herrschenden Theorie wird die Wärmeabsorption bei den Salzlösungen durch die latente Schmelzwärme der in Lösung, also in den flüssigen

Aggregatzustand, übergehenden Körper hervorgerufen[1]).

Da nach dieser Theorie, wie erwähnt wurde, die Lösung von Salzen z. B. als durch das Ueberwiegen der Affinität von Wasser zu Salz über die von Wasser zu Wasser und von Salz zu Salz zu Stande kommen soll, so müsste durch die Lösung Wärme entstehen. Der Schlusseffekt würde also gleich dieser Wärme minus der latenten Schmelzwärme sein. Zahlreiche Thatsachen widersprechen aber dieser Hypothese. Es sei hier nur Folgendes erwähnt: Die bei der Lösung eines Salzes im Wasser gebunden werdende Wärmemenge ist öfters grösser als die Schmelzwärme des Salzes selbst. Bei dem Schmelzen von einem Gewichtstheil salpetersaurem Kali für sich werden 49 Wärmeeinheiten latent; aber bei dem Lösen derselben Menge des Salzes in dem 20fachen Gewicht Wasser von 20° werden 81 W.-E. gebunden.

Bei der von mir vorgeschlagenen Betrachtungsweise darf man die latente Schmelzwärme nicht berücksichtigen, da dieselbe schon als Differenz der Molekularanziehungsgrösse in Rechnung gebracht wurde.

Da der Siedepunkt der Punkt ist, wo die lebendige Kraft der Moleküle die Gesammtanziehung der umliegenden Moleküle (und den äussern Druck) zu überwinden im Stande ist, in einer Lösung aber an-

[1]) Vrgl. Kopp: Theoretische Chemie, S. 245 u. ff.

dere Anziehungskräfte wirksam sind als in der ursprünglichen Flüssigkeit, so muss der Siedepunkt einer Flüssigkeit durch Lösen eines andern Körpers in derselben verändert werden. Betrachten wir zunächst die Lösung eines Körpers, der nicht in jedem Verhältniss mit der Flüssigkeit mischbar ist, eines Salzes z. B., so muss der Siedepunkt erhöht werden, wenn die Gesammtanziehung, welche in der Lösung von den umliegenden Wasser- und Salzmolekülen auf ein Wassermolekül ausgeübt wird, grösser ist, als die in reinem Wasser von den Wassermolekülen ausgeübte Anziehung, hingegen erniedrigt, wenn die Gesammtanziehung kleiner ist.

Bei den Lösungen von Salzen in Wasser und bei einigen anderen untersuchten Lösungen findet Erhöhung des Siedepunktes statt. Das deutet also darauf hin, dass die auf ein Wassermolekül in einer Salzlösung ausgeübte Anziehung grösser ist als im Wasser selbst.

Gehen wir nun zum Studium der bei der gegenseitigen Lösung zweier in jedem Verhältniss mischbarer Flüssigkeiten stattfindenden Erscheinungen über.

Sei eine Mischung der zwei Flüssigkeiten A und B, und a die auf ein Molekül der Flüssigkeit A von sämmtlichen Molekülen, sowohl A als B, ausgeübte Anziehung; ebenso b die auf ein Molekül der Flüssigkeit B ausgeübte Anziehung sämmtlicher Moleküle, und nehmen wir an $a < b$, so werden beim Erhitzen vorzüglich Moleküle A in Dampfform übergehen[1]).

---

[1]) Natürlich mit Molekülen B gemengt, da die Temperatur nur der mittleren lebendigen Kraft der Moleküle entspricht.

Dabei versteht sich von selbst, dass *a* und *b* nicht constant, sondern je nach dem Wechsel der Zusammensetzung der Lösung veränderlich sind.

Da die zwei Flüssigkeiten in jedem Verhältniss mischbar angenommen werden, so ist die Anziehung der ungleichartigen Moleküle grösser als die der gleichartigen. Gehen nun Moleküle *A* weg, so werden die übrig bleibenden Moleküle *A* mehr von Molekülen *B* umgeben und in Folge dessen im Ganzen stärker angezogen; also *a* wächst. Umgekehrt werden die Moleküle *B* mehr von Molekülen *B* umgeben: *b* vermindert sich. Wir haben also zwar $a < b$; aber *a* wird immer grösser, *b* immer kleiner. Dabei können zwei Fälle eintreten: entweder bleibt dennoch *a* immer kleiner als *b*, oder es erreicht den Werth *b* und wir haben, nachdem eine gewisse Anzahl von Molekülen *A* in Dampfform übergegangen, $a = b$. Im ersten Fall entweichen durch Uebergang in Dampfzustand die Moleküle *A*, natürlicher Weise immer mehr und mehr mit Molekülen *B* gemengt, und schliesslich die Moleküle *B*. Die zwei Flüssigkeiten sind theoretisch durch fraktionirte Destillation trennbar. Tritt hingegen der Fall $a = b$ ein, so ist von dem Momente an kein Grund vorhanden, dass mehr Moleküle *A* oder *B* weggehen; es verdampft alsdann der Rückstand mit constanter Zusammensetzung und constantem Siedepunkte. So z. B. wissen wir, dass aus einer Lösung von Salzsäure in Wasser der im Ueberschuss vorhandene Bestandtheil verdampft, bis eine Flüssigkeit von der Zusammensetzung 79,8% Wasser 20,2% Salzsäure übrig bleibt, welche dann mit dem constanten Siedepunkt 110° C. überdestillirt.

Aehnliche Verhältnisse sind auch bei anderen

Substanzen beobachtet worden, so z. B. bei wässerigen Lösungen von Salpetersäure, Ameisensäure etc. Man betrachtete lange solche Lösungen als Verbindungen nach bestimmten Verhältnissen, die bei 110° destillirende Salzsäurelösung z. B. als $HCl + 8 H_2O$. Da nun aber bei anderen Lösungen die Zusammensetzung der bei constantem Siedepunkt übergehenden Flüssigkeiten nicht atomistischen Verhältnissen entsprechen, und selbst die Zusammensetzung der Salzsäurelösung je nach dem Druck, unter welchem die Destillation vorgenommen wurde, veränderlich ist, wobei für jeden Druck eine mit constantem Siedepunkt übergehende Flüssigkeit von constanter Zusammensetzung erlangt wird, so konnte diese Anschauungsweise nicht aufrecht erhalten werden (vgl. Kopp, Th. Ch. S. 209)[1]).

Es wurde vorhin erwähnt, dass die bei der Löslichkeit, der Lösungswärme etc. vorkommenden Abnormitäten durch das Vorhandensein verschiedener Hydrate zu erklären seien. Versuchen wir es eine Vorstellung dieser Verbindungen zu gewinnen.

Denken wir uns ein Aggregat von Molekülen eines festen und eines flüssigen Körpers in genügend hoher Temperatur, so dass die Moleküle nicht an ihren Nachbarmolekülen fest hängen, sondern sämmtlich sich bewegen können: eine Lösung. Stellen wir uns dann vor, dass dieselbe allmählig abgekühlt wird, so ziehen sich dann bei einer gesättigten Lösung die Moleküle des festen Körpers an: derselbe krystallisirt theilweise

[1]) Roscoe und Dittmar, Annal. d. Ch. u. Ph. CXII 327, Roscoe daselbst CXVI 203, CXXI 346, CXXV 319.

aus. Ebenso kommt aber die gegenseitige Anziehung der Moleküle des festen zu den benachbarten Molekülen des flüssigen Körpers in Betracht. Ist nun die lebendige Kraft kleiner als diese Anziehung, so verbinden sich zwei ungleichartige Moleküle zu einem so zu sagen physikalischen Molekül. Die so gebildeten Moleküle äussern wiederum andere Anziehungen als die Moleküle des festen Körpers für sich. Sie können nun entweder in Lösung bleiben oder einander anziehen und sich in krystallinischem Zustande abscheiden. Es kann auch der Fall eintreten, dass diese Moleküle noch mehr Flüssigkeitsmoleküle anziehen, wodurch Verbindungen mehrerer Moleküle entstehen. (Verbindungen mit Krystallwasser.) Erhitzt man diese Lösung der krystallwasserhaltigen Moleküle, so spalten sie sich wieder, sobald die lebendige Kraft ihre Anziehungen zu überwinden vermag.

Diese Spaltung folgt natürlicher Weise nicht auf einmal, so dass bei einer gewissen Temperatur sämmtliche Moleküle krystallwasserhaltig sind und bei der nächst höheren sämmtliche krystallwasserfrei werden, sondern zunächst werden nur mit dem Maximum der lebendigen Kraft begabte Moleküle sich spalten und diese krystallwasserfreien Moleküle werden sich wieder bei Abnahme ihrer lebendigen Kraft mit Wasser verbinden. Für jede Temperatur ist der Gleichgewichtspunkt derjenige, wo durchschnittlich ebensoviel Moleküle in der Zeiteinheit mit Wasser sich verbinden, als davon getrennt werden. Je grösser die lebendige Kraft, je höher die Temperatur, desto häufiger kann sie die Anziehung überwinden. Wir sehen also eine allmählige Deshydratation vor sich gehen, woraus

folgt, dass auch die durch sie bewirkte Löslichkeitsänderung nicht sprungweise, sondern allmählig stattfinden muss, so z. B. fängt in einer Glaubersalzlösung die Spaltung der Krystallmoleküle bei etwa 33° an, und von diesem Punkt nimmt auch die Löslichkeit allmählig ab.

Wenn im Eingang zum Zweck vorliegender Zeilen gesetzt wurde die Verschiedenheit der bei dem Zustandekommen chemischer Verbindungen und Lösungen wirkenden Kräfte nachzuweisen und zu zeigen, dass letztere mit der Molekularkraft identisch ist, so glaube ich gezeigt zu haben, dass nur durch die Annahme der Wirksamkeit der Molekularkraft bei den Lösungen die dabei stattfindenden Erscheinungen, sowie die Wärme- und Siedepunktsverhältnisse, ungezwungen erklärbar sind.

Es ist hier nicht der Ort auf das Wesen der Molekularkraft selbst einzugehen. Die chemische Kraft ist den Atomen eigen; sie wirkt zwischen denselbe, vereinigt sie zu Molekülen. Die Molekularanziehung ist die Resultirende der Atomkräfte: sie ist verschieden, je nach der Art der das Molekül zusammensetzenden Atome.

Es existirt also zwar eine innige Beziehung zwischen diesen beiden Kräften; dessenungeachtet dürfen sie aber nicht mit einander verwechselt werden. Denn wenn wir annehmen, dass die bei den Lösungen wirksame Kraft die Molekularkraft ist, dieselbe Kraft, welche die gleichartigen Moleküle zu festen oder flüssigen Körpern zusammenhält, so sind wir, glaube ich, ebensowenig berechtigt die Lösungen als chemische Verbindungen, von Salz z. B. und Wasser, anzusehen, als wir ein Volum Wasser als chemische Verbindung von Wassermolekülen betrachten.

Catalogue systématique et descriptif

des

Mollusques tertiaires du Musée fédéral de Zurich,

par

Ch. Mayer.

III. Arcides.

Avant-propos.

L'extension qu'a prise le présent fascicule me commande d'abréger l'introduction dont il a besoin. Je supprime donc, pour aujourd'hui, les remarques peu pressantes que j'aurais à faire sur mon précédent cahier, et je me borne à quelques observations relatives aux résultats que m'a donnés le groupement naturel des Arcides tertiaires.

Grâce à l'abondance des individus, au grand nombre des espèces, à leur variabilité et à leurs ressemblances, toujours grandes dans les limites du groupe et quelquefois même par delà, les Arches et les Pétoncles tertiaires et récents sont au nombre des Mollusques qui permettent le mieux de surprendre le secret de la création et d'établir sur les faits et sans lacunes importantes la partie à laquelle ils appartiennent de l'arbre généalogique du genre. L'étude, durant une année, des immenses matériaux qui ont servi de base à l'ouvrage actuel m'a permis de faire sous ce rapport une foule d'observations intéressantes, et m'a même fait découvrir plusieurs cas de métamorphose considérable, qui, malgré leur simplicité et la

facilité de l'observation, méritent à certain titre le nom de miracles naturels. Malheureusement, ce n'est point ici le lieu d'essayer un traité historique des modifications et de l'apparition des espèces tertiaires de toute une famille, et je dois garder pour ailleurs ou laisser à d'autres la plupart des détails que je pourrais donner sur ce sujet nouveau. Mais, si restreint que soit l'espace dont je dispose, il me permet de donner au moins un exemple des faits de transmutation dont je parle, et je choisis à cet effet les quatre groupes des Pectunculus tenuicostatus, pennaceus, stellatus et inflatus.

De ces quatres groupes, pour la plupart riches en espèces, le premier se distingue par la taille médiocre des coquilles, par le réseau de stries noduleuses qui orne leur surface, au moins vers les crochets, et avant tout par leurs côtes peu nombreuses et élevées, qui leur donnent un cachet tout particulier. Le second groupe joint à une forme encore assez semblable à celle du premier, une taille de plus en plus forte, des crochets d'espèce en espèce plus obliques et des côtes qui ne rappellent celles du groupe précédent que dans quelques espèces et dans le jeune âge de quelques autres. Le troisième groupe se distingue par la taille des espèces, par leur forme plus régulière et par leurs côtes plus étroites, treillissées et élevées seulement dans l'âge le plus jeune. Le quatrième enfin prend une forme renflée, son têt s'amincit, et ses côtes étroites et égales restent de même nature à tout âge. Or, voici par quel développement ces quatres groupes distincts naissent l'un de l'autre :

Le P. angusticostatus est, comme on sait, une espèce des plus polymorphes, et plusieurs de ses variétés, d'Etampes surtout, se rapprochent singulièrement des espèces récentes: P. aurifluus, bicolor, laticostatus, nodosus, pallium, parcipictus, etc., tandis que d'autres, d'Etampes et de Weinheim, tendent vers les P. Reevei (angulatus Reeve, non Lam.) et tenuicostatus. A ces variétés s'en joint, dans le bassin rhénan, une autre d'une nouvelle sorte; ici, les côtes élevées et distantes s'éffacent peu à peu, d'abord sur le dos, puis sur les flancs de la coquille, si bien que quelques individus finissent par être complétement lisses. En même temps, les sillons intercostaux sous-cutanés deviennent apparents et changent complétement l'aspect de la coquille. Or, le premier Pétoncle assez commun qui apparaît dans les couches aquitaniennes du Sud-Ouest de la France, mon P. aquitanicus, est la réproduction exacte sous tous les rapports des extrêmes de cette variété du P. angusticostatus! et cette espèce aquitaine appartient de fait au groupe du P. pennaceus!

Mais il y a plus. J'ai sous les yeux deux Pétoncles du Tongrien de Gaas dont l'un est encore un P. angusticostatus typique, tandis que l'autre, d'abord identique au premier, s'allonge un peu avec l'âge et perd, surtout du côté antérieur, ses côtes proéminentes. Or, mon P. Brongniarti, du Tongrien du Midi, identique à ce second individu quant à la forme, n'en diffère que par son manque absolu de côtes élevées et par ses sillons intercostaux apparents et serrés, à l'instar du P. aquitanicus. Il ne se distingue de ce dernier que par sa forme allongée et par son réseau

de stries plus accusé, et ressemble d'autant plus au P. pennaceus, dont il commence le groupe.

Les P. stellatus, Deshayesi, giganteus, scriptus et peut-être flammeus forment un petit groupe ou sous-groupe naturel, intermédiaire par leur forme et leurs côtes entre les groupes du P. pennaceus et du P. inflatus. Or, il est notoire que le P. stellatus, espèce excessivement variable, se relie par certains extrêmes au P. glycimeris, et d'un autre côté, je puis affirmer qu'à la longue, le P. textus passe de son côté au P. Deshayesi qu'il accompagne. Il y a donc ici de rechef passage d'un groupe à un autre, ou du moins à un sous-groupe tendant vers un autre groupe très distinct du premier. La chose est malheureusement trop évidente et trop facile à constater, comme la synonymie des P. stellatus et glycimeris en fait foi, pour qu'il soit besoin d'entrer dans des détails à cet égard.

Il n'en est pas de même des passages du groupe du P. stellatus à celui du P. inflatus, et c'est ici que des faits imprévus se présentent: Dans les couches langhiennes inférieures du moulin de Cabannes, le P. stellatus, assez commun, varie considérablement et passe de la forme aplatie de la variété bimaculata aux formes ordinaires et enfin à des formes renflées, que quelques auteurs ont confondues avec le P. pulvinatus. Or, les extrêmes de ces dernières formes, reliés au type par toutes les modifications insensibles que l'on peut désirer, sont parfaitement identiques à certains individus du P. lividus, commun à Saucats dans l'Etage suivant; et cependant, par sa forme renflée, par son têt mince et par ses côtes serrées, ce P.

lividus appartient bien au groupe du P. inflatus! N'est-ce pas là exactement le même mode de développement ou de surgissement d'un groupe d'un autre que pour le groupe du P. pennaceus, et dès lors ne peut-on pas déjà conclure que c'est là la manière dont naissent tous les groupes nouveaux?

En présence des faits cités, clairs et certains comme le jour, et des nombreux faits analogues, relatifs à des espèces de même groupe, le Naturaliste, n'ayant plus pour guide l'idée préconçue de l'immutabilité de l'espèce, doit chercher un nouveau principe pour se guider à travers le dédale de la création. Ce principe consiste à mes yeux à réunir et à distinguer comme espèce tous les individus identiques ou reliés entre eux par de nombreuses nuances et qui ne sont pas rattachés à d'autres groupes d'individus par des modifications assez nombreuses pour devenir embarrassantes. Dans l'application, cette règle, consciencieusement suivie, donnera non seulement les mêmes résultats que l'ancienne croyance, mais elle apprendra même à distinguer encore mieux les fossiles, espèces et variétés, en rappelant sans cesse que toute variété remarquable ou extrême peut être le fœtus d'une espèce nouvelle qui s'est développée ou se développera plus tard, ou même le germe de tout un groupe, dont les rapports naturels étaient jusque là inconnus. Quanta studiorum copia!

C'est d'après ce principe que mes déterminations sont faites dans mes cinq premières monographies aussi bien que dans la présente, et je suis assez convaincu de son excellence pour ne pas craindre qu'il m'ait conduit à trop distinguer. Le côté faible de

mon ouvrage est, à mes yeux, plutôt le manque de données sur l'identité ou la non-identité spécifique d'un certain nombre de mes espèces avec des espèces exotiques actuelles, et par tant, dans quelques ou plusieurs cas, l'inutilité des nouvelles dénominations. Ce défaut, dont souffrent du reste tous les ouvrages modernes sur les coquilles marines néogènes et vivantes, n'aurait pu être évité que par un Conchyliologue à même de comparer d'une manière sérieuse les Arcides tertiaires aux récents. Eloigné d'un centre scientifique convenable pour l'étude des animaux marins, et n'ayant à ma disposition, à part la littérature du sujet à peine complète et en tout cas insuffisante pour des recherches sérieuses, qu'un très petit nombre d'espèces récentes des genres en question, il m'a été souvent impossible de me former une opinion arrêtée sur l'espèce dont j'avais la trop courte diagnose ou une mauvaise figure sous les yeux, et dans le doute, j'ai préféré considérer son analogue fossile comme espèce nouvelle que d'emprunter pour lui un nom plus ou moins douteux, destiné à trainer pendant dix ou vingt ans dans les listes de fossiles, avant d'être admis ou corrigé, et qui m'aurait en tout cas attiré la colère ou les sarcasmes des Malacologues, médiocres amateurs, comme on sait, de l'identité de fossiles avec les êtres vivants.

Zurich, le 2 Juillet 1868.

Charles Mayer.

1e Classe: *Mollusques*; 1e *Sous-classe*: Acéphales.

2e Ordre: ***Pélécipodes***; 2e Sous-ordre: ***Dimyaires***;
1e Tribu: Dimyaires intégripalliés.

5e Famille: Arcides.

[Genres Arca, L. (s.-g. Scaphula, Bens.?; Cucullæa, Lam.) Isoarca, Munst.; Stalagmium, Conr.; Pectunculus, Lam. (s.-g. Cnisma, May.); Trigonocœlia, Nyst.; Trinacria, May.]

Numéros des registres.	Etages et assises.		Degré de rareté.	Nombre d'exemplair.	Valeurs. frcs. cts.	Provenance.
		Genre Arca, Linné.				
		A. Branche des Arches en bateau.				
		Groupe de l'A. Laudunensis.				
		1. Arca disjuncta, Desh.				
V.e. 691	Londonnien II	Mercin (Aisne)	(2—1)	Z. 1 G. —	1,50	M. Watelet
V.e. 694	Parisien I d	Damery	(1)	1 —	4,50	C. M.
		2. Arca Abichi, May.				
Du. 3	Tongrien	Akhaltzikhe près de Tiflis.	(4)	10 6	4	Dubois
		3. Arca clathratula, May.				
f. 1501	Langhien I a	Moulin de l'Eglise à Saucats près de Bordeaux	(1—2)	1 —	3,50	C. M.
		Groupe de l'A. maculata.				
		4. Arca biangula, Lam.				
V.e. 569	Parisien I	Chaumont près de Paris (var.)	(2)	1 —	1,10	M. Baudon
V.e. 670	„ „ d	Boursault près d'Epernay	(2—3)	1 1	1,60	C. M.
V.e. 671	„ „ d	Damery „ „	(2—3)	2 2	2,20	„

Numéros des registres	Etages et assises.		Degré de rareté.	Nombre d'exemplair.	Valeur. frcs. cts.	Provenance.
V.e. 669	Parisien II a	Grignon	(3)	Z. 1 G. 1	1,60	acheté
k. 208	Bartonien I	Auvers près de Paris	(3—2)	1 1	1,40	C. M.
V.e. 692	„ „	Valmondois	(3—2)	— 1	0,70	acheté
V.e. 668	„ „	Mary près de Meaux	(2)	— 1	1	„
Du. 4	„ „	Buczak (Ukraine)	(2)	1 —	1	Dubois
V.e. 354	Ligurien I	Ludes près de Reims	(4)	4 4	1,40	„
		5. Arca Sandbergeri, Desh.				
l. 389	Tongrien II	Romainville à Paris	(3)	— 1	0,60	C. M.
m. 577	„ „	Courgenay près de Porrentruy	(3)	1 2	1,30	„
V.e. 1001	„ „	Dégo près de Savone (Piémont)	(3—2)	2 2	2	„
l. 281	„ III	Ormoy près d'Etampes	(1)	1 —	1,50	„
-	Aquitanien	Luithorst au Nord de Gœttingue	(2—1)			
f. 1505	Langhien I a	Moulin de l'Eglise à Saucats	(2)	2 2	2	„
h. 261	„ „ b	Moulin de Cabannes à St. Paul près de Dax	(3)	6 4	3	„
h. 361	„ II	„ „ , Mandillot „ „	(3—4)	9 6	3	„
Po. 5903	Helvétien II	Baldisséro près de Turin	(1—2)	1 —	2	„
Po. 5904	„ „	Pino „ „	(2—3)	2 2	2,20	„
		Groupe de l'A. pacifica.				
		6. Arca minuata, Desh.				
V.e. 693	Parisien I	Parnes (Oise)	(2—3)	1 1	1,50	acheté
V.e. 211	„ „ e	Hermonville près de Reims	(2)	1 1	1,60	C. M.
V.e. 739	„ „ „	Houdan près de Versailles	(2)	— 1	0,80	acheté
V.e. 803	„ II a	La ferme de l'Orme près de Grignon (S. et O.)	(3—2)	10 6	2,60	M. Morlet
V.e. 43	„ „ „	Hermonville	(2—3)	4 4	2,50	C. M.
V.e. 695	Bartonien I	Auvers	(2)	1 —	0,80	„

7. Arca Noæ, L.

i.	751	Aquitanien I a	St. Avit près de Mont de Marsan	(2—1)	1	—	1,20	C. M.
i.	724	„ II a	„ „ „	(2)	1	1	2	„
f.	1042	Langhien I a	Moulin de l'Eglise à Saucats près de Bordeaux	(2—3)	6	3	2,80	„
f.	1042a	„ „ „	Léognan près de Bordeaux	(2)	—	2	1	„
h.	364	„ „ b	Moulin de Cabannes à St. Paul près de Dax	(2—1)	1	—	1,50	„
f.	1331	„ II	Saucats	(1)	1	1	8	„
e.	63	Helvétien I	Paulmy près de Ligueil (Indre-et-Loire)	(2)	—	3	1	„
Po.	3477	„ „	Ferrière-l'Arçon „ „	(2—3)	6	4	1,80	„
D.	568	„ „	Manthelan, Bossée etc.	(3—2)	12	8	3	„
e.	64	„ „	„ „ (var.)	(2)	3	—	1	„
D.	567	„ „	Pont-Levoy près de Blois	(4)	40	20	5	„
Po.	7340	„ „	Rio della Batteria près de Turin	(2—3)	3	3	2	„
Po.	7341	„ „	Baldisséro près de Turin	(2)	—	1	1,20	„
Po.	5901	„ II	Pino „ „	(2)	—	1	1,20	„
Po.	5053	Tortonien	Stazzano près de Novi (Piémont)	(1—2)	1	1	1,50	„
D.	569	Astien II	Castell'arquato, Lugagnano, Mte. Zago	(3—4)	12	6	3	„
D.	573	„ III	Monalé, Val d'Andone, près d'Asti	(3—4)	8	6	2	„
D.	571	„ „	Castelnovo d'Asti	(2)	—	2	0,80	„
D.	574	Saharien II	Grotte de Mardolcé près de Palerme	(3)	3	3	1,30	M.E.d.l.L.
q.	827	„ IV	Temple de Sérapis près de Naples	(3)	—	1	0,60	„
D.	572	„ „	Pozzuoli près de Naples	(4—5)	24	10	3,60	„

8. Arca pacifica, Sow. (Byssoarca).

Po.	5902	Helvétien I	Baldisséro près de Turin	(1—2)	1	—	3	C. M.

Groupe de l'A. imbricata.

9. Arca imbricata, Brug.

d.	368	Aquitanien I a	A Pouquet à Cabannac près de Bordeaux	(2—3)	1	1	1,30	C. M.
d.	366	„ „ c	La Brède près de Bordeaux	(2—1)	—	1	0,90	„
i.	746	„ „ d	St. Avit près de Mont-de-Marsan	(2)	1	—	0,70	„
d.	367	„ II a	Larriey-Saucats près de Bordeaux	(2—1)	2	1	2,10	„

Numéros des registres.	Etages et assises.		Degré de rareté.	Nombre d'exemplair.		Valeurs. frcs. cts.	Provenance.
i. 747	Aquitanien II a	St. Avit	(2—3)	Z. 1	G. 1	1,60	C. M.
i. 723	„ „ b	„	(3—2)	2	2	1,80	„
f. 1062	Langhien I a	Moulin de l'Eglise à Saucats	(1—2)	1	1	5	„
h. 260	„ II	Moulin de Cabannes, Mandillot, à St. Paul	(3)	4	4	2,60	„
Po. 3464	Helvétien I	Ferrière-l'Arçon près de Ligueil (Ind.-et-Loir.)	(1—2)	—	1	3	„
D. 547	„ „	Manthelan, Bossée (Indre-et-Loire)	(2—1)	2	2	3,50	„
Po. 3463	„ „	Pont-Levoy près de Blois (Loir-et-Cher)	(1—2)	—	1	3	„
D. 570	„ „	Rio della Batteria près de Turin	(3—2)	4	4	2,80	„
Po. 5576	„ „	Baldisséro près de Turin	(2)	1	1	1,40	„
Du. 2	„ „	Szuskowce (Volhynie)	(1—2)	—	1	3,50	Dubois
Po. 5575	„ II	Pino près de Turin	(2—1)	1	—	2	C. M.
f. 930	Tortonien	St. Jean de Marsacq près de Bayonne	(2—1)	1	—	1,50	„
		10. Arca Grundensis, May.					
V.S. 8779	Helvétien 1	Grund (Basse-Autriche)	(3—4)	1	1	1,40	M. Hœrnes
		11. Arca tetragona, Poli.					
Po. 6204	Helvétien I?	Pinheiros et Feiteirinhas (Ste. Marie d. Açores)	(3)	1	1	1,50	M. Reiss.
D. 548	„ „	Rio della Batteria près de Turin	(2)	3	2	2,20	C. M.
Po. 5574	„ II	Pino près de Turin	(2—3)	2	2	1,50	„
Po. 5041	Tortonien	Stazzano près de Novi (Piémont)	(2—1)	1	—	0,70	„
D. 549	Astien II	Castell'arquato, Lugagnano (Plaisantin)	(2)	2	1	2	„
D. 595	„ III	Monte Pellegrino près de Palerme	(4—3)	12	6	2,80	M.E.d.l.L.
		B. Branche des Arches à grosses côtes.					
		Groupe de l'A. globulosa.					
		12. Arca interposita, Desh.					
V.e. 568	Londonnien I	Hérouval (Oise)	(2—3)	6	3	1,80	M. Baudon

13. Arca globulosa, Desh.

V.e.	567	Londonnien I	Hérouval (Oise)	(4)	12	8	2	M. Baudon
k.	201	„ II	Cuise-Lamothe (Oise)	(3—4)	8	6	2	acheté
V.e.	645	„ „	Mercin (Aisne)	(3—4)	—	7	0,80	„
V.e.	646	„ „?	Monts en Laonnais (Aisne)	(4)	12	10	2	„
V.e.	570	Parisien I	Chaumont (Oise)	(2—3)	1	1	1,20	M. Baudon

14. Arca scapulina, Lam.

V.e.	652	Parisien I	Houdan (Seine-et-Oise)	(4)	6	4	1,30	acheté
V.e.	653	„ „	Parnes (Oise)	(4)	—	4	0,60	„
V.e.	215	„ „ e	Hermonville près de Reims	(4—3)	20	20	2,40	C. M.
V.e.	650	„ „ d	Damery	(4—3)	12	12	2	„
V.e.	651	„ „ d	Boursault	(3)	—	6	0,80	„
V.e.	808	„ II a	La ferme-de-l'Orme près de Versailles	(5—4)	40	40	3,60	M. Morlet
V.e.	647	„ „ „	Neauphle près de Versailles	(4)	—	7	0,70	acheté
V.e.	45	„ „ „	Hermonville près de Reims	(5—4)	100	100	5	C. M.
V.e.	648	„ „	Boursault près d'Epernay	(4—3)	8	8	1,40	„
V.e.	649	„ „	Cumières „ „	(4—3)	4	6	1,30	acheté

15. Arca anceps, May.

V.S.	8792	Helvétien? I	Semblançay au Nord de Tours?	(2)	1	—	5	M. Rouault

16. Arca Okeni, May.

h.	259	Langhien II	Moulin de Cabannes à St. Paul près de Dax	(2—3)	2	2	2,50	C. M.
f.	1368	„ „	A Capet à Saucats près de Bordeaux (brisée)	(1)	—	1	2	„
Po.	3466	Helvétien I	Paulmy près de Ligueil (Indre-et-Loire)	(1—2)	1	1	5	„
Po.	3465	„ „	Manthelan (Indre-et-Loire)	(2—1)	2	2	5	„
V.e.	595	„ „	Pont-Levoy près de Blois	(2—1)	—	1	2,50	„
Po.	3447	„ „	Montagne d'Uken (Argovie)	(2)	—	1	1	acheté
D.	551	„ „	Epfenhofen, Mont Randen près de Schaffhouse	(3—4)	6	4	2,50	C. M.

Numéros des registres.	Etages et assises.		Degré de rareté.	Nombre d'exemplair.		Valeur. frcs. cts.	Provenance.
		Groupe de l'A. granosa.					
		17. Arca cardiiformis, Bast.					
i. 721	Aquitanien I a	St. Avit près de Mont-de-Marsan (var.)	(3)	2	1	1,30	C. M.
i. 752	,, ,, b	,, ,, ,,	(3—4)	2	2	1,20	,,
V.S. 8833	,, ,, ,,	Carry-le-Rouet près de Marseille	(3)	—	1	0,70	,,
i. 753	,, ,, c	St. Avit (var.)	(3)	2	1	1,30	,,
i. 754	,, ,, d	,,	(4)	3	3	1,20	,,
V.e. 583	,, ,,	La Saubotte, ruisseau du Ciron (Gironde)	(4)	3	2	1,10	M. Tourn.
V.e. 584	,, ,,	St. Come près de Bazas ,,	(4)	2	2	1,10	,,
d. 360	,, II a	Larriey, Mauras, à Saucats ,,	(4)	36	18	5	C. M.
d. 355	,, ,, ,,	Martillac ,,	(4)	—	4	1,10	,,
V.S. 8834	,, ,,	Carry près de Marseille	(3)	1	1	1,30	,,
		18. Arca Moltensis, May.					
V.e. 844	Aquitanien I	Molt (Basse-Autriche)	(2)	1	1	2	M. Hœrnes
F. 51	Langhien I	Mœbring près de Traunstein (var.)	(4—3)	2	2	1,30	M. Gümbel
c. 1038	,, ,,	Kaltenbachgraben près de Rosenheim (var.)	(2)	—	1	0,70	C. M.
		19. Arca idonea, Conr.					
D. 597	Langhien I?	St. Mary's River (Maryland)	(3)	1	—		M. Wagner
		Groupe de l'A. turonica.					
		20. Arca aquitanica, May.					
i. 755	Aquitanien I b	St. Avit près de Mont-de-Marsan	(3—2)	—	2	0,70	C. M.
i. 722	,, ,, c	,, ,, ,,	(3—4)	4	3	1,70	,,
i. 756	,, ,, e	,, ,, ,,	(3)	1	2	1,30	,,
i. 757	,, II a	,, ,, ,,	(3—4)	2	2	1,40	,,
d. 361	,, ,, ,,	Larriey-Saucats près de Bordeaux	(1—2)	1	2	3	,,

21. Arca Gumbeli, May.

c. 1029	Aquitanien I b	Hœllgraben près de Benediktbeuren (Ht.-Bav.)	(3—4)	—	1	0,70	M. Gümbel
c. 1062	„ „ „	Miesbach (Haute-Bavière)	(3—4)	—	2	0,80	„
c. 1063	„ „ „	Auerbachgraben près de Rosenheim „	(5)	24	16	4	C. M.

22. Arca turonica, Duj.

V.e. 588	Aquitanien I	Uzeste près de Bazas (Gironde)	(3—4)	2	1	1,60	M. Tourn.
f. 1125	Langhien I a	Moulin de l'Eglise à Saucats (Gironde) (et var.)	(2—1)	4	2	3,40	C. M.
f. 621	„ „ b	Saucats	(1—2)	1	1	5	„
h. 254	„ II	A Mainot, à St. Paul près de Dax	(1—2)	1	—	1,50	„
V.e. 585	Helvétien I	Gabaret (Landes)	(4)	10	6	2,60	M. Tourn.
V.e. 586	„ „	Rimbez „	(3—4)	—	3	0,70	„
V.e. 587	„ „	La Guiraude entre Sos et Gabaret	(3—4)	2	2	1,80	„
V.e. 589	„ „	Mirebeau près de Poitiers	(3)	—	1	0,70	acheté
Po. 3471	„ „	Paulmy près de Ligueil (Indre-et-Loire) (olim.)	(5)	36	24	4	C. M.
V.e. 590	„ „	Ferrière-l'Arçon „	(3)	12	8	2,40	„
Po. 4112	„ „	„ , Paulmy „ (var.)	(2)	5	—	1,50	„
Po. 4113	„ „	„ „ „ (var. aquitan.)	(2—3)	6	—	1,50	„
Po. 3470	„ „	Manthelan, Louhans, Bossée (Indre-et-Loire)	(5—4)	40	20	4	„
V.e. 593	„ „	„ „ „ (var. brevis)	(2)	6	—	1,70	„
V.e. 594	„ „	„ „ „ (var. aquitan.)	(3—2)	12	—	2,50	„
Po. 4115	„ „	„ „ „ (var. angusta)	(3—2)	15	—	2,50	„
Po. 3472	„ „	Le Cléré près de Savigné	(4—5)	30	20	4	„
Po. 3469	„ „	Pont-Levoy près de Blois	(4—5)	40	30	5	„
V.e. 622	„ „	„ „	(3)	20	—	2	„
V.e. 623	„ „	„ „	(2—3)	8	—	1,30	„
V.e. 624	„ „	„ „	(2)	3	—	1,60	„
Po. 3449	„ „?	Montagne de Tenniken (Bâle-Campagne)	(5—4)	1,2	1,2	1,60	M. Mérian
Po. 4110	„ „	Montagne d'Uken (Argovie)	(2)	—	1	0,80	acheté
Po. 4111	„ „	Epfenhofen, Mont Randen près de Schaffhouse	(3—2)	2,1	3	1,80	C. M.
V.e. 591	„ „	Grund près de Vienne	(3—4)	2	2	1,40	M. Hœrnes
h. 714	„ II	Saucats près de Bordeaux	(4)	12	8	3	C. M.
a. 1948	„ „b?	Environs de la Rochelle	(3?)	—	1	0,60	Rahn

Numéros des registres.	Etages et assises.		Degré de rareté.	Nombre d'exemplair.	Valeur. frcs. cts.	Provenance.
V.e. 642	Helvétien II	St. Juvat près de St. Malo	(4)	Z. — G. 2	0,60	M. Rouault
V.S. 9717	„ „b?	St. Julien-en-Concelles, (var.)	(4)	2 1	1,30	M. Caillaud
V.S. 9727	„ „b?	Sceaux au Nord d'Angers (var.)	(3—4)	2 1	1,10	M. Béraud
V.e. 592	„ „	Doué près d'Angers	(5)	1,2 1,2	1,60	C. M.
Po. 971	„ „	Kalofen, Montagne du Bœtzberg (Argovie)	(5)	8 8	1,60	acheté
V.S. 8735	„ „	„ „ „ (var. brevis)	(3)	2 —	0,80	„
V.S. 8736	„ „	Othmarsingen (Argovie)	(2—1)	— 1	0,80	C. M.
D. 531	„ „	Würenlos „	(2)	1 1	1,20	„
V.S. 8738	„ „	Killwangen „	(2)	— 2	0,70	„
D. 516	„ „	Niederhasli (Zurich)	(2—3)	2 2	1,40	„
V.S. 8737	„ „	Dættlikon près de Rorbas (Zurich)	(2)	— 1	0,60	Zwingli
Po. 2397	„ „	Dettighofen près d'Eglisau (G.-D. de Bade)	(3—4)	6 2,6	1,40	C. M.
D. 530	„ „	Blumenfeld en Hœhgau „	(2)	— 1	0,70	„
V.S. 8798	„ „	Zimmerholz „ „	(2—3)	— 1	0,60	„
V.S. 8803	„ „	Mauenheim „ „	(2)	— 1	0,70	„
V.S. 8727	„ „	Ermingen près d'Ulm	(3)	6 6	2,80	acheté
V.S. 8806	„ „	„ „ (var. aquitan.)	(2)	1 —	1	„
V.S. 8807	„ „	„ „ (var.)	(2)	1 —	0,80	„
V.S. 8745	„ „?	Ortenbourg près de Passau	(2)	1 1	1,70	M. Gümbel
V.S. 8730	„ „	Enzesfeld près de Vienne	(3—4)	10 8	2	M. Hœrnes
V.e. 597	„ „	„ „ (var brevis)	(3)	1 —	0,70	„
V.e. 598	„ „	„ „ (var. aquitan.)	(3)	1 —	0,70	„
wi. 95	„ „	Gainfahrn près de Vienne (var.)	(3)	1 —	0,80	acheté
h. 715	„ III	Salles près de Bordeaux	(2—1)	1 1	3	C. M.

22. Arca firmata, May.

Po. 5055	Tortonien	Stazzano près de Novi	(2—1)	3 2	1,80	C. M.
Po. 4958	„	Sassuolo près de Modène	(2)	3 2	6	„

24. Arca Burdigalina, May.

f.	1043	Langhien I a	Moulin de l'Eglise à Saucats (Gironde)	(4—3)	40	20	4	C. M.
f.	1150a	„ „ „	A Gieu, „ „	(3—4)	—	8	1,30	„
f.	1150	„ „ „	Moulin du Coquillard à Léognan „	(3—4)	—	8	1,30	„
h.	256	„ II	Moulin de Cabannes à St. Paul	(2)	3	3	2	„

25. Arca Breislacki, Bast.

h.	257	Langhien II	Moulin de Cabannes à St. Paul près de Dax	(2—1)	1	—	1,50	C. M.
h.	363	„ „	„ „ „ (var. umbon.)	(2—1)	1	—	1	„
Po.	4114	Helvétien I	Paulmy près de Ligueil (var. umbon.)	(2)	3	2	2,50	„
V.e.	599	„ „	Ferrière-l'Arçon „ (var. umbon.)	(2—1)	—	2	1,30	„
Po.	3454	„ „	Manthelan, Louhans etc. (Indre-et-Loire)	(2—1)	6	4	4	„
Po.	3474	„ „	„ „ (var. umbon.)	(2—3)	8	6	3,80	„
Po.	3453	„ „	Pont-Levoy près de Blois	(3—4)	24	16	5	„
Po.	3473	„ „	„ „ (var. umbon.)	(3—4)	30	20	6	„
Po.	3455	„ „	„ „ (pulli)	(3)	12	—	2	„
D.	552	„ „	Epfenhofen, Mont Randen près de Schaffhouse	(2)	1	1	2,20	„
V.S.	8775	„ „	„ „ (var. umbon.)	(2—1)	—	1	0,80	„
V.S.	8778	„ „	Grund près de Vienne	(2)	1	1	3	M. Hœrnes
D.	514	„ II	Würenlos (Argovie) (var. umbon.)	(2—1)	1	1	1,80	C. M.
D.	515	„ „	Niederhasli (Zurich) (var. umbon.)	(2—1)	1	1	1,80	„

Groupe de l'A. scapha.

26. Arca pectinata, Broc.

V.S.	8837	Langhien I?	Carry près des Martigues (Bouches-du-Rhône)	(3)	1	—	0,60	C. M.
Po.	5054	Tortonien	Stazzano près de Novi (Piémont)	(2—3)	2	2	1,80	„
Po.	4955	„	Sassuolo près de Modène	(2—1)	1	—	1	„
V.S.	8777	Astien I	Alvaro près de Gênes	(2—3)	1	1	1,40	„
D.	581	„ II	Lugagnano, Monte Zago près de Plaisance	(2—3)	2	2	2,20	„
D.	558	„ „?	Caltanisetta (Sicile) (var.)	(2—1)	1	—	2	M.E.d.l.L.
D.	582	„ III	Castelnovo d'Asti	(2—3)	1	1	1,60	C. M.

Numéros des registres.	Etages et assises.		Degré de rareté.	Nombre d'exemplair.		Valeur. frcs. cts.	Provenance.
D. 585	Astien III	Monale près d'Asti	(2—3)	—	1	0,70	C. M.
D. 583	„ „ ?	Villalvernia près de Novi	(2)	—	1	1	„
V.e. 633	„ „	Ile de Rhôdes	(2—3)	1	–	0,80	M. Fischer
		27. Arca Darwini, May.					
Po. 5013	Tortonien	Stazzano près de Novi (Piémont)	(1—2)	1	1	5	C. M.
		28. Arca Syracusensis, May.					
D. 584	Astien III ?	Syracuse	(2)	1	1	1,60	M.E.d.l.L.
		29. Arca mytiloides, Broc.					
h. 750	Helvétien III	Salles près de Bordeaux	(2—3)	2	2	2	C. M.
Po. 5016	Tortonien	Stazzano près de Novi	(2—1)	1	1	2	„
D. 565	Astien II	Castell'arquato, Lugagnano près de Plaisance	(3)	3	3	3	„
D. 594	„ „	Cossato près de Bielle (Piémont)	(3)	—	1	0,70	„
D. 564	„ III ?	Marina di S. Paolo près du Cap Passaro (Sicile)	(4)	3	3	2,20	M.E.d.l.L.
D. 563	„ „	Monale, Val d'Andone près d'Asti	(4)	4	4	3	C. M.
		Groupe de l'A. Fichteli.					
		30. Arca girondica, May.					
V.S. 8836	Aquitanien I a	Carry-le Rouet près de Marseille	(3)	1	—	0,80	C. M.
d. 364	„ I c	Carrière de Menou à Léognan (Gironde)	(3)	8	4	2,20	„
d. 363	„ II a	Mérignac „	(3)	1	1	1,20	„
d. 362	„ „ „	Larriey-Saucats „	(2—1)	2	2	2,60	„
f. 1041	Langhien I a	A Gieu, à Saucats „	(2—3)	4	2	2,20	„
f. 1506	„ „ „	Léognan „	(2—3)	2	2	1,80	„
f. 1507	„ „ „	Martillac „	(3—2)	—	2	0,80	„
f. 673	„ „ b	Saucats, Mauras, „	(5—4)	30	20	6	„

f. 674	Langhien I b	Léognan (Gironde)	(5—4)	30	20	6	C. M.
f. 675	„ „ „	„ et Saucats (var. laticost.)	(2)	6	—	2,40	„
f. 676	„ „ „	„ „ (var. brevis)	(2)	4	—	2	„
h. 258	„ II	Moulin de Cabannes à St. Paul (Landes)	(3)	12	8	3	„
f. 1330	„ „	Saucats	(2—3)	12	6	3	„
f. 1333	„ „	„ (tend vers les A. Fichteli et helvetica)	(2)	8	—	8	„
Po. 3468	Helvétien I	Manthelan (Indre-et-Loire)	(1)	1	—	5	„
Po. 5582	„ „	Rio della Batteria près de Turin?	(1—2)	1	—	2,50	„
Po. 5056	Tortonien	Stazzano près de Novi.	(1—2)	1	—	3,50	„

31. Arca Tournouëri, May.

f. 1148	Langhien I a	Moulin de l'Eglise, Mauras à Saucats	(2—3)	6	4	3	C. M.
f. 1508	„ „ „	Léognan	(2)	—	2	1,10	„
h. 255	„ „ „	Moulin de Cabannes à St. Paul (var. multicost.)	(1—2)	1	—	2	„
f. 1332	„ II	Saucats	(1)	1	—	3	„

32. Arca Fichteli, Desh.

D. 541	Langhien II	Eggenburg près de Horn (Basse-Autriche)	(4)	4	3	3,50	M. Hœrnes
V.S. 8838	Helvétien I?	Le Plan d'Aren près des Martigues	(3)	1	—	1	M. Martin
Po. 2961	„ II	Reiden (Lucerne)	(2)	—	1	0,70	C. M.
D. 529	„ „	Othmarsingen (Argovie)	(2—3)	1	1	1,80	„
D. 543	„ „	Dættlikon près de Rorbas (Zurich)	(3)	—	2	0,80	Zwingli
D. 542	„ „	Ermingen près d'Ulm (var.)	(2—3)	4	2	3,40	acheté
h. 901	„ „?	Kaltenbachgraben près de Rosenheim	(2)	—	1	0,80	C. M.
V.e. 600	„ III	Imi-Hubel près de Zimmerwald (Berne)	(3—2)	—	1	0,70	„
D. 526	„ „	Belp „	(3—4)	6	4	4	„
D. 566	„ „	Marbachgraben, Belpberg „	(3)	—	3	1,40	„
V.S. 8732	„ „	Hüningen „	(2—3)	—	1	1	„
D. 525	„ „	Renggloch près de Lucerne?	(2)	—	1	0,60	„
D. 524	„ „	Bords de la Reuss „	(3)	3	3	2,80	„
V.e. 601	„ „	Rothsée „	(2—3)	—	2	0,90	„
V.e. 602	„ „	Stocken près de St. Gall	(2)	—	2	1,20	„

Numéros des registres.	Etages et assises.		Degré de rareté.	Nombre d'exemplair.		Valeur. frcs. cts.	Provenance.
V.S. 8733	Helvétien III	St. Georges près de St. Gall.	(2)	1	—	1,50	C. M.
D. 520	„ „	Steingrube „	(2)	1	1	2	„
V.e. 603	„ „	Hagebuch „	(2)	—	2	0,90	„
D. 518	„ „	Muschelberg „ (olim.)	(2)	2	1	7	„
D. 517	„ „	Staad „	(3)	—	2	1	„
		33. Arca helvetica, May.					
h. 717	Helvétien II	Saucats près de Bordeaux	(2—1)	—	1	1,50	C. M.
V.S. 8734	„ „	Othmarsingen (Argovie)	(1—2)	—	1	1,50	„
V.S. 8750	„ „	Würenlos „	(1—2)	1	—	0,70	„
V.S. 8805	„ „	Niederhasli (Zurich)	(2)	—	1	0,70	„
V.S. 8804	„ „	Mauenheim en Hœhgau (G.-D. de Bade) (var.)	(2)	1	—	1	„
V.S. 9684	„ „	Au dessus de Meierskappel (Lucerne)	(2)	—	1	0,80	„
h. 718	„ III	Salles près de Bordeaux	(3—4)	6	4	4	„
D. 527	„ „	Imi-Hubel (Berne)	(2—3)	—	1	1	„
D. 575	„ „	Belp „	(2)	1	1	3	„
D. 528	„ „	Weinhalde „	(2)	—	2	1,20	„
D. 546	„ „	Hüttlingen „	(2)	1	—	1	„
V.S. 8731	„ „	Hüningen „	(3)	3	2	2	„
D. 587	„ „	Bords de la Reuss près de Lucerne	(3)	3	3	2,80	„
D. 523	„ „	Rothsée „	(2—3)	—	3	1	„
D. 521	„ „	Stocken près de St. Gall	(2—1)	1	1	2,40	„
D. 519	„ „	Hagebuch „	(2)	1	1	2	„
D. 580	„ „	Muschelberg „	(2)	1	—	1,50	„
D. 522	„ „	Martinsbrücke „	(2)	—	1	1	„
Po. 5012	Tortonien	Stazzano près de Novi (Piémont)	(2)	2	2	1,80	„
Po. 4957	„	Sassuolo près de Modène	(2—1)	3	3	5,80	„

Groupe de l'A. diluvii.

34. Arca latisulcata, Nyst.

d.	356	AquitanienIIa	Larriey-Saucats prés de Bordeaux	(1)	1	—	4,50	C. M.
f.	1149	Langhien I a	Moulin de l'Eglise, Gieu à Saucats	(1—2)	1	1	7	„
h.	716	Helvétien II	Saucats	(2—3)	4	3	2,70	„
V.e.	596	„ ?„?	Le Bolderberg près de Hasselt (Belgique)	(3)	1	1	1,60	M. Desor

35. Arca diluvii, Lam.

D.	535	Helvétien I	Rio della Batteria près de Turin	(2—3)	3	3	1,60	C. M.
Po.	5572	„ „	Baldisséro „	(2—3)	3	3	1,60	„
D.	534	„ „	Villa Roassenda près de Gassino (Piémont)	(3)	—	2	0,70	„
V.e.	608	„ „	Grund (Basse-Autriche)	(2)	1	—	0,80	M. Hœrnes
V.e.	604	„ „	Grund près de Vienne (var. danub.)	(4)	6	20	6	„
Du.	1	„ „	Szuskowce (Volhynie) (var. tenuicostata)	(3)	2	1	2	Dubois
D.	536	„ II	Termo-fourà près de Turin	(2)	1	1	1,80	C. M.
Po.	5573	„ „	Pino-torinese „	(3)	1	1	1,40	„
V.S.	8876	„ „	Baldisséro „	(2)	1	1	1,80	„
V.e.	605	„ „	Killwangen? (Argovie) (var. danub.)	(1—2)	—	1	1,20	„
V.e.	609	„ „	Enzesfeld près de Vienne	(3)	3	3	1,60	M. Hœrnes
D.	545	„ „	„ „ (var. danub.)	(4)	24	16	4	„
Wi.	87	„ „	Gainfahrn „	(3)	4	4	1,40	acheté
V.S.	8743	„ „	„ „ (var. mitis)	(2—3)	2	—	0,90	„
V.S.	8741	„ „	Ritzing près d'Oedenbourg (var. danub.)	(4)	8	4	1,50	M. Hœrnes
D.	554	„ „	Szoob près de Gran (Hongrie)	(3)	—	—	0,60	acheté
V.S.	8742	„ „	Butjur (Transilvanie) (var. danub.)	(4)	6	6	1,60	M. Hœrnes

Numéros des registres.	Etages et assises.		Degré de rareté.	Nombre d'exemplair.		Valeur. fres. cts.	Provenance.
V.e. 611	Helvétien II	Butjur (Transilvanie) (var. danub.)	(3)	Z. 1	G.—	0,70	M. Hœrnes
D. 519	„ III	Hagebuch près de St. Gall.	(1)	—	1	4	C. M.
V.S. 8740	„ ? „	Lapugy (Transilvanie)	(3)	1	—	0,80	M. Hœrnes
f. 901	Tortonien	Saubrigaes et St. Jean-de-Marsacq	(4—5)	20	12	2,60	C. M.
Po. 5014	„	Stazzano	(4)	20	16	2,20	„
V.e. 613	„	„ (var. subcylindrica)	(2)	1	—	0,80	„
Po. 4956	„	Sassuolo près de Modène (var. Saxulensis)	(2)	3	1	3	„
V.e. 614	„	Baden (Basse-Autriche)	(4—5)	12	8	1,50	M. Hœrnes
V.e. 615	„	Mœllersdorf (Basse-Autriche)	(4—5)	16	10	2	„
V.S. 707	„	Lapugy	(4—5)	8	4	1,60	„
V.e. 617	Messinien I	Stazzano	(3)	3	2	1,30	C. M.
V.e. 618	„ II	„	(2—3)	—	1	0,70	„
V.S. 8746	Astien I	Alvaro près de Gênes	(4—3)	4	4	1,20	M.E.d.l.L.
D. 533	„ „	Castelnovo-d'Asti	(4—5)	30	16	4,60	C. M.
V.S. 8744	„ „	„ „ (var. obliqueglobosa)	(1—2)	1	—	1,50	„
Po. 5301	„ „	Casteggio-Montebello	(3)	2	2	1,50	„
V.e. 619	„ „	Tabbiano (Parme)	(4)	6	6	1,50	„
V.e. 620	„ „	„ „ (var. mitis)	(2—3)	1	—	0,60	„
Po. 5207	„ „	Pujanello (Modène)	(2—3)	1	4	1,50	„
D. 538	„ II?	Villalvernia près de Novi	(3)	—	1	0,70	M. Sismond.
D. 532	„ „	Castell'arquato, Lugagnano etc.	(4)	24	12	4	C. M.
Po. 5441	„ „	„ „ (juv. = A. didyma)	(3)	1	—	0,60	„
Po. 5355	„ „	Sassuolo (Modène)	(4—3)	—	2	0,60	„
Po. 5655	„ „	Pradalbido près de Bologne	(3)	—	1	0,50	„
Po. 5656	„ „	St. Lorenzo „	(3)	1	4	1,20	„
D. 539	„ „	Monte Pellegrino près de Palerme	(3—4)	4	2	1,80	M.E.d.l.L.
D. 540	„ „	Buccheri (Sicile) (var. mitis)	(3)	1	1	1,50	„
V.e. 621	„ III	Castelnovo-d'Asti (juv. = A. didyam)	(3)	1	—	0,70	C. M.
Po. 5754	„ „	Monale près d'Asti	(3)	—	1	0,60	„
Po. 5775	„ „	„ „ (var. mitis)	(2—3)	1	—	0,80	„

36. Arca cuculliformis, Eichw.

V.e.	610	Helvétien II	Enzesfeld près de Vienne	(2—3)	1	1	1,50	M. Hœrnes
V.e.	616	„ ? III	Lapugy	(2)	1	—	1	„
V.e.	612	Tortonien	Stazzano	(2)	1	1	2	C. M.
V.e.	621	„	„ (var. imbricatula)	(2—1)	1	—	1,50	„
V.S.	8749	Astien II	Castell'arquato, Lugagnano etc.	(3—2)	5	2	2	„
Po.	5693	„ „	St. Lorenzo	(2—3)	—	1	0,70	„
D.	537	„ III	Masséranо près de Bielle (Piémont)	(3—4)	4	4	1,80	„

37. Arca hungarica, Hœrn.

V.S.	8739	Helvétien II	Ritzing près d'Oedenburg (Hongrie)	(2)	1	1	1,20	M. Hœrnes

Groupe de l'A. multicostata.

38. Arca arata, Say.

r.	1422	Langhien I?	Virginie	(3—4)	2	1	2,50	M. Wagner

Groupe de l'A. obliqua?

39. Arca Polii, May.

D.	550a	Astien III	Monte Pellegrino près de Palerme	(3—2)	3	2	2,50	M.E.d.l.L.

C. Branche des Arches treillissées.

Groupe de l'A. clathrata.

40. Arca lamellosa, Desh.

V.e.	692	Parisien I a	Chaumont (Oise)	(2—1)	1	—	1,50	acheté

41. Arca clathrata, Defr.

i.	720	Aquitanien II a	St. Avit	(4—3)	8	6	2,40	C. M.
d.	371	„ „ „	Mérignac	(4)	10	8	2,50	„
d.	369	„ „ „	A Gassies, à Cabannac	(2)	2	2	1,80	„

Numéros des registres.	Etages et assises.		Degré de rareté.	Nombre d'exemplair		Valeur. frcs. cts.	Provenance.
d. 370	AquitanienIIa	Larriey-Saucats	(3)	8	4	2,50	C. M.
g. 1173	„ „ „	Martillac	(2)	—	1	0,70	„
i. 748	„ „ b	St. Avit	(3—2)	1	1	1,30	„
f. 1044	Langhien I a	Moulin de l'Eglise à Saucats	(2)	2	2	1,80	„
h. 252	„ „ b	Moulin de Cabannes à St. Paul	(2)	1	1	1,40	„
h. 262	„ II	„ „ , Mandillot à St. Paul	(4)	10	8	2,50	„
D. 593	Helvétien I	Paulmy	(3—2)	6	6	2,20	„
D. 596	„ „	Ferrière-l'Arçon	(3—4)	12	12	3	„
D. 592	„ „	Manthelan, Bossée	(3—4)	16	12	3,40	„
Po. 3456	„ „	Pont-Levoy	(3—4)	12	8	2,60	„
D. 555	„ „	Rio della Batteria	(2—1)	2	1	2,20	„
Po. 5577	„ „	Baldisséro	(2—1)	—	1	1	„
Po. 5058	Tortonien	Stazzano	(2—1)	1	—	0,90	„

42. Arca pulchella, Reeve.

Numéros des registres.	Etages et assises.		Degré de rareté.	Nombre d'exemplair		Valeur. frcs. cts.	Provenance.
V.e. 737	Helvétien II	Doué près d'Angers	(3)	—	1	0,70	C. M.
V.S. 9725	„ „? b	Sceaux au Nord d'Angers	(2)	1	—	1	M. Béraud

Groupe de l'A. aspera.

43. Arca aspera, Phil.

Numéros des registres.	Etages et assises.		Degré de rareté.	Nombre d'exemplair		Valeur. frcs. cts.	Provenance.
Po. 5018	Tortonien	Stazzano près de Novi (Piémont)	(2)	3	2	2	C. M.

D. Branche des Arches barbues.

Groupe de l'A. nivea.

44. Arca Morlieri, Desh.

Numéros des registres.	Etages et assises.		Degré de rareté.	Nombre d'exemplair		Valeur. frcs. cts.	Provenance.
V.e. 666	Londonien II?	Vic-sur-Aisne (Aisne)	(2)	1	1	2,40	M. Watelet

			45. Arca sculptata, Desh.					
V.e.	571	Parisien I	Chaumont	(2—1)	1	—	1,50	M. Baudon
			46. Arca filigrana, Desh.					
V.e.	667	Bartonien I	Auvers	(2—1)	1	—	1,50	C. M.
			47. Arca Morleti, May.					
V.e.	712	Bartonien I	Auvers	(1)	1	—	5,50	C. M.
			48. Arca ornata, Desh.					
V.e.	221	Parisien I b	Hermonville	(1—2)	1	—	3,50	C. M.
			49. Arca appenzellica, May.					
k.	211	Parisien I	Steinbach près d'Einsiedeln (Schwytz)	(2—1)	1	—	1,50	acheté
k.	212	„ „	Mont Fœhnern (Appenzell)	(2—1)	1	—	1	M.E.d.l.L.
			50. Arca Vandenheckei, Bell.					
a.	1620	Bartonien I	Mont Niederhorn près de Thoune (Berne)	(2—1)	1	1,1	2,20	acheté
			51. Arca scabrosa, Nyst.					
V.e.	665	Parisien I?	Arthon près de Nantes	(3—4)	2,3	2,3	1,80	C. M.
k.	220	Bartonien I	Auvers	(3—2)	4	2	2,60	„
V.e.	662	„ „	Le Guèpel près de Louvres (Oise)	(2)	—	1	0,70	acheté
V.e.	663	„ „	Mary près de Meaux (var.)	(2—3)	1	—	1,50	„
V.e.	664	„ „	Coulombs „	(2—3)	1	—	0,80	„
V.e.	1002	Tongrien II	Dégo près de Savone	(2—3)	1	1	2	„
d.	374	AquitanienIIa	Mérignac près de Bordeaux	(2)	—	1	0,90	„
d.	372	„ „ „	Larriey-Saucats „	(2—1)	1	1	2,60	„
h.	253	Langhien I b	Moulin de Cabannes à St. Paul	(2—1)	1	—	1,30	„
h.	263	„ II	„ „ „	(2)	1	1	1	„
Po.	3459	Helvétien I	Paulmy	(4—3)	30	12	5	„

Numéros des registres.	Etages et assises.		Degré de rareté.	Nombre d'exemplair.	Valeur. fres. cts.	Provenance.
Po. 3467	Helvétien I	Ferrière-l'Arçon	(3)	12 8	3	C. M.
Po. 3478	„ „	Manthelan, Bossée etc.	(3—2)	16 8	3,80	„
D. 591	„ „	Pont-Levoy	(2)	2 2	2	„
Po. 5916	„ „	Rio della Batteria	(2—1)	1 1	1,80	„
D. 557	„ „	Sortino (Sicile)	(2)	— 1	1	„
Po. 1707	„ II?	Ilhéo de Baixo, Porto Santo près de Madère	(2)	1,1 1,1	1,60	M. Heer
Po. 1179	„ „	Killwangen? (Argovie)	(1—2)	— 1	0,60	C. M.
V.S. 8799	„ „	Zimmerholz près d'Engen (G.-D. de Bade)	(3—2)	1 1,1	1,20	„
Po. 5057	Tortonien	Stazzano	(2—1)	1 —	1	„
		52. Arca bullata, Reeve.				
Po. 5906	Helvétien I	Rio della Batteria	(1)	1 —	5,50	C. M.
		53. Arca candida, Gmel.				
D. 588	Helvétien I	Rio della Batteria	(2—1)	1 —	1	C. M.
		Groupe de l'A. asperula.				
		54. Arca Edwardsi, Desh.				
k. 206	Bartonien I	Auvers	(2)	2 1	2,50	C. M.
		55. Arca amygdaloides, Desh.				
k. 218	Bartonien I	Auvers	(3—2)	4 4	2,60	C. M.
		56. Arca Bernayi, Desh.				
k. 278	Bartonien I	Auvers	(2)	2 1	2	C. M.
		57. Arca asperula, Desh.				
V.c. 694	Bartonien I	Auvers	(1—2)	1 1	4	C. M.

58. Arca Genei?, Bell.

a.	1631	Bartonien I	Niederhorn (Oberland bernois)	(2—1)	1	—	1	acheté

59. Arca tiroliana, May.

V.S.	59	Ligurien? II	Hæring au Nord d'Insbruck	(1—2)	2	1	1,30	C. M.

Groupe de l'A. lithodomus?

60. Arca distinctissima, May.

k.	213	Parisien I a	Steinbach près d'Einsiedeln (Schwytz)	(3—2)	2	1	1,90	acheté
k.	214	„ „	Le Kressenberg (Haute-Bavière)	(3—2)	1	1	1,60	„

Groupe de l'A. planicosta.

61. Arca irregularis, Desh.

V.e.	717	Parisien I? a	Grignon (à la Laverie?)	(3)	1	1	1,40	acheté
V.e.	695	„ I a	Chaumont (Oise)	(3)	2	1	1,50	„
V.e.	715	„ „ „	Le Vivray près de Chaumont	(3)	—	1	1,10	„
V.e.	716	„ „	Chaussy près de Magny	(2)	1	—	1	„

62. Arca planicosta, Desh.

V.e.	710	Parisien I	Arthon près de Nantes?	(2—3)	—	2	0,70	C. M.
V.e.	705	„ „ a	Laverie de Grignon	(3)	1	—	0,60	acheté
V.e.	572	„ „ „	Chaumont	(3)	1	—	0,60	M. Baudon
V.e.	696	„ „ „	„ (var. interm.)	(3)	1	—	0,70	acheté
V.e.	702	„ „ „	Le Vivray près de Chaumont	(3—4)	2	1	1,30	„
V.e.	703	„ „ „	„ „ „ (var. subarticul.)	(2)	1	—	0,70	„
V.e.	709	„ „	Houdan près de Versailles	(3)	2	2	1,40	„
V.e.	704	„ „	Ecos (Eure) (et var. interm.)	(4)	6	4	2	„
V.e.	750	„ „	Cahaignes près d'Ecos	(3—4)	1	1	1,20	„
V.e.	701	„ „	Parnes	(3)	—	1	0,70	„
V.e.	699	„ „ d	Boursault près d'Epernay	(2—3)	1	1	1,40	C. M.
V.e.	697	„ „ „	Damery „	(3—4)	12	8	3	„

Numéros des registres.	Etages et assises.		Degré de rareté.	Nombre d'exemplair.		Valeur. frcs. cts.	Provenance.
V.e. 698	Parisien I d	Damery près d'Epernay (var articul.)	(2)	1	—	1	C. M.
V.e. 216	„ „ e	Hermonville près de Reims (et var. interm.)	(2—3)	2	2	1,50	„
V.e. 708	„ II a	Neauphle près de Versailles (et var. interm.)	(3)	2	2	1,40	acheté
D. 509	„ „ „	Grignon „	(3—4)	1	1	1,20	Lavater
V.e. 807	„ „ „	La ferme de l'Orme (et var. subarticul.)	(3)	2	1	1,30	M. Morlet
V.e. 690	„ „ „	Boursault (var. paucicost.)	(3)	1	1	1,20	C. M.
V.e. 47	„ „ „	Hermonville (var. interm.)	(2—3)	3	3	2	„
V.e. 707	Bartonien I	Brook (Ile de Wight) (var. multic.)	(3)	1	—	0,80	acheté
k. 204	„ „ b	Auvers près de Pontoise (var. paucic. et interm.)	(3—4)	8	8	1,80	C. M.
V.e. 813	„ „ „	Le Guèpel près de Louvres (var. interm.)	(4—3)	8	6	2,40	M. Morlet
V.e. 606	„ „ „	Verneuil près de Senlis (var. paucicost.)	(3—4)	2	2	1,30	acheté
V.e. 711	„ „ „	Lisy-sur-Ourcq près de Meaux	(3—4)	2	2	1,20	„
Du. 5	„ „	Buczack (Ukraine) (var. interm.)	(3—4)	4,2	4,2	2,40	Dubois
		63. Arca Bonellii, Bell.					
a. 1619	Bartonien I	Le Niederhorn (Oberland bernois)	(3—2)	3	2	2	acheté
		64. Arca variabilis, May.					
d. 357	Aquitanien I a	Martillac près de Bordeaux	(2)	—	1	0,70	C. M.
i. 726	„ „ d	St. Avit	(3)	3	3	1,60	„
g. 1183	„ II a	Larriey-Saucats	(3—4)	12	8	3	„
i. 725	„ „ „	St. Avit	(4—5)	30	16	6	„
i. 758	„ „ „	„ (var. aff. A. alatae)	(3—2)	2	—	0,90	„
f. 1509	Langhien I a	Moulin de l'Eglise à Saucats	(2—1)	1	1	1,30	„
h. 264	„ „	Moulin de Cabannes à St. Paul	(3—4)	6	4	2,20	„
h. 362	„ II	„ „ , Mandillot	(3)	3	3	1,60	„
V.e. 719	Helvétien I	Manthelan	(2—1)	3	2	3,50	„
V e. 740	„ „	Pont-Levoy	(1—2)	—	1	1	„
Po. 3446	„ „	Montagne d'Uken (Argovie)	(2)	—	1	1	acheté

V.S.	8793	Helvétien I	Blumberg (G.-D. de Bade)	(2)	1	1,1	1,40	C. M.
D.	505	„ „	Rio della Batteria	(3—4)	10	6	4	„
Po.	5578	„ „	Baldisséro	(3)	—	2	1	„
Po.	6217	„ II?	Ilhéo de Baixo, Porto Santo près de Madère	(3)	1,1	1,1	1,60	M. Heer
D.	506	„ „	Termo-fourà	(2—3)	2	1	1,80	C. M.
V.S.	8794	„ „	Mœgenwyl (Argovie)	(2—1)	1	1,1	2	„
V.e.	722	„ „	Würenlos „	(2)	—	1	1	„
V.S.	708	„ ? III	Lapugy (Transilvanie)	(3)	1	—	0,70	M. Hœrnes
f.	929	Tortonien	St. Jean-de-Marsacq	(2—1)	—	1	1	C. M.
Po.	5058	„	Stazzano	(2—1)	1	—	0,80	„
V.e.	720	Messinien I	„	(2—3)	1	1	1,40	„
D.	561	Astien III	Castelnovo-d'Asti	(2—1)	—	1	1	„
V.e.	721	Saharien IV	Pozzuoli près de Naples	(2)	1	—	1	M.E.d.l.L.

Groupe de l'A. lacerata.

65. Arca mitis, May.

Po.	5910	Helvétien I	Rio della Batteria	(3—2)	6	2	3,40	C. M.

66. Arca Roassendai, May.

Po.	5911	Helvétien I	Rio della Batteria	(2)	1	1	2	C. M.
Po.	5912	„ „	Baldisséro	(2)	1	1	2	„
Po.	5913	„ II	Termo-fourà	(2—1)	1	—	1,50	„

67. Arca scalpellum, May.

Po.	5914	Helvétien I	Rio della Batteria	(1)	1	—	5,50	C. M.

Groupe de l'A. decussata.

68. Arca decussata, Nyst.

V.e.	723	Tongrien III?	St. Jacques près de Rennes?	(2)	—	1	0,70	C. M.
i.	727	Aquitanien I b	St. Avit	(1—2)	1	—	3,50	„
g.	1174	„ II a	Mérignac	(1—2)	1	—	3,50	„

Numéros des registres.	Etages et assises.		Degré de rareté.	Nombre d'exemplair.		Valeur. frcs. cts.	Provenance.
		Groupe de l'A. barbata.					
		69. Arca barbatula, Lam.					
V.e. 713	Parisien I a	Le Vivray près de Chaumont	(3)	—	1	0,60	acheté
V.e. 714	„ „	Chaussy près de Magny (Seine-et-Oise)	(3)	2	1	1,50	„
V.e. 573	„ „	Ully-sur-Oise (Oise)	(3—4)	4	2	1,60	M. Baudon
V.e. 805	„ II a	La ferme de l'Orme	(3—4)	5	5	1,80	M. Morlet
a. 1618	Bartonien I	Montagne de Niederhorn près de Thoune?	(2)	1	—	0,80	acheté
Du. 106	„ „	Akhaltzikhe près de Tiflis	(2)	1	—	1	Dubois
		70. Arca Auversiensis, Desh.					
k. 219	Bartonien I	Auvers	(2)	1	1	2	C. M.
		71. Arca barbata, Lin.					
i. 102	Tongrien II	Le Tartas, à Gaas (Landes)	(2—3)	2	1	1,90	C. M.
V.e. 625	Aquitanien I a	Uzeste près de Bazas (Gironde)	(3)	1	1	1,30	M. Tourn.
d. 376	„ „ c	Léognan „	(1—2)	—	1	1,50	C. M.
d. 375	„ II a	Mérignac „	(2—3)	1	1	1,40	„
d. 359	„ „ „	Martillac „	(3)	—	2	0,80	„
d. 358	„ „ „	Mauras à Saucats „	(3—4)	—	4	0,90	„
d. 373	„ „ „	Larriey-Saucats „	(4)	20	16	5	„
f. 1061	Langhien I a	Moulin de l'Eglise à Saucats	(2—1)	1	1	2	„
Po. 6205	Helvétien I	Pico da Juliana, Porto Santo près de Madère	(3)	—	1	1	M. Reiss.
Po. 3451	„ „	Paulmy	(4)	20	12	4,20	C. M.
Po. 3450	„ „	Ferrière-l'Arçon	(3)	10	10	2,50	„
D. 503	„ „	Manthelan, Louhans, Bossée	(4)	40	20	7	„
V.e. 738	„ „	„ „ „ (pulli)	(3)	8	—	1	„
Po. 3448	„ „	Le Cléré près de Savigné	(3—2)	1	1	1,20	„
D. 504	„ „	Pont-Levoy près de Blois	(3—2)	16	10	3,60	„

Po.	5907	Helvétien I	Rio della Batteria près de Turin	(3—2)	4	4	2	C. M.
Po.	5908	„ „	Baldisséro „	(2)	—	1	0,70	„
V.S.	8787	„ „	Grund près de Vienne	(3—4)	3	2	1,50	M. Hœrnes
Du.	7	„ „	Szuskowce (Volhynie)	(2)	1	1	2	Dubois
V.e.	718	„ II	Doué près d'Angers	(3—2)	1	1,1	1,40	C. M.
Po.	5909	„ „	Termo-fourà près de Turin	(2)	—	1	0,80	„
V.S.	8800	„ „	Zimmerholz près d'Engen (G.-D. de Bade)	(3)	3,1	4	1,80	„
D.	502	„ III	Rothsée près de Lucerne?	(2—1)	—	1	0,90	„
Po.	5017	Tortonien	Stazzano près de Novi	(2)	2	1	2	„
V.e.	626	Messinien	„ „	(2)	—	1	0,70	„
V.S.	8791	Astien II	Lugagnano près de Plaisance	(2)	—	1	0,80	„
D.	513	Saharien I?	Epoméo, île d'Ischia	(3—2)	—	1	0,60	M.E.d.l.L.
D.	511	„ II?	Grotte de Mardolcé près de Palerme	(4—3)	4	3	1,50	„
D.	508	„ „?	Melazzo près de Messine	(3)	—	2	0,70	„
D.	510	„ IV	Pozzuoli près de Naples	(4—5)	20	12	3	„
q.	826	„ „	Temple de Sérapis „	(3)	—	1	0,60	„

Groupe de l'A. angusta.

72. Arca intersecta, Desh.

V.e.	724	Londonien I	Montagne de Cuise près de Compiègne	(1—2)	1	—	3	acheté

73. Arca punctifera, Desh.

V.e.	725	Parisien I	Chambore	(2)	—	1	1	acheté
V.e.	726	„ „	La Chapelle-en-Serval	(2)	—	1	1	„
D.	586	„ „	Mouchy (Oise)	(2—3)	2	1	1,90	M. Hébert

74. Arca angusta, Lam.

V.e.	735	Parisien I	Houdan (Seine-et-Oise)	(3—4)	—	1	0,70	acheté
V.e.	727	„ „	Parnes (Oise)	(3—4)	1	—	0,70	„
V.e.	564	„ „	Mouchy „	(3—4)	3	3	1,60	M. Baudon
V.e.	725	„ „	Fercourt „	(3—4)	4	4	1,80	acheté

Numéros des registres.	Etages et assises.		Degré de rareté.	Nombre d'exemplair.		Valeurs. frcs. cts.	Provenance.
V.e. 726	Parisien I d	Damery	(3)	2	2	1,80	C. M.
V.e. 212	„ „ e	Hermonville près de Reims	(3—2)	4	4	2,80	„
V.e. 213	„ „ „	„ „ „ (var.)	(2)	1	—	1	„
D. 553	„ II a	Grignon	(4)	5	5	2	Rahn
V.e. 811	„ „ „	La ferme de l'Orme près de Grignon (S. et O.)	(4)	24	16	4	M. Morlet
V.e. 42	„ „ „	Hermonville	(3—4)	10	6	2,60	C. M.
k. 210	Bartonien I	Auvers	(1)	1	—	5,50	„
		75. Arca sulcatula, May.					
Po. 5042	Tortonien	Stazzano près de Novi (Piémont)	(1—2)	1	—	3,50	C. M.
V.S. 8801	Asien I	Alvaro près de Gênes	(2)	1	1	2	M.E.d.l.L.
		Groupe de l'A. Heberti.					
		76. Arca distans, Desh.					
k. 216	Bartonien I	Auvers	(3)	2	2	1,80	C. M.
		Groupe de l'A. tortuosa.					
		77. Arca Grateloupi, Tourn.					
V.e. 634	Aquitanien II?	Abesse à St. Paul près de Dax	(2)	1	—	1,20	M. Tourn.
		E. Branche des Arches modioliformes.					
		Groupe de l'A. gracilis.					
		78. Arca interrupta, Lam.					
V.e. 730	Parisien I a	Chaumont (Oise)	(3)	—	1	0,80	acheté
V.e. 210	„ „ „	Hermonville près de Reims	(2)	1	—	1	C. M.
V.e. 728	„ „	Chaussy (Oise)	(3)	2	2	2	acheté
V.e. 729	„ „	Ecos (Eure)	(3)	1	1	1,40	„
D. 559	„ II a	Grignon (Seine-et-Oise)	(3)	1	—	0,80	Lavater
V.e. 731	Bartonien I	Auvers près de Paris	(1—2)	1	—	2,50	C. M.

Groupe de l'A. magellanica.

79. Arca modioliformis, Desh.

V.e.	673	Soissonien II	Route de Paris près de Soissons	(3)	1	1	1,20	acheté
V.e.	674	„ „	Sainceny	(4)	3	3	1,40	„
V.e.	681	Londonien I	Aizy (Aisne)	(3)	1	1	1,20	M. Watelet
V.e.	682	„	Hérouval (Oise)	(3)	1	1	1,20	acheté
k.	203	„ II	Cuise-Lamothe (Oise)	(3–4)	6	6	2,20	M. Hébert
V.e.	676	„ „	Pierrefonds (Oise)	(3—4)	1	1	1,20	acheté
V.e.	675	„ „	Mercin (Aisne)	(3—4)	2	2	1,40	M. Watelet
V.e.	681	Parisien II	Beyne près de Versailles	(2)	1	—	0,90	acheté

80. Arca striatularis, Desh.

V.e.	672	Londonien I	Châlons-sur-Vesle près de Reims	(3—4)	2	2	1,40	acheté

81. Arca obliquaria, Desh.

V.e.	677	Londonien II	Cuise-Lamothe	(2—3)	1	1	1,40	acheté
V.e.	678	Parisien I	Mouy (Oise)	(2)	1	1	1,60	„
V.e.	679	„ „	Damery	(2—3)	2	2	2	C. M.
k.	282	„ II a	Grignon	(2)	—	1	0,60	Rahn
V.e.	817	„ „	La ferme de l'Orme près de Versailles	(2—3)	4	2	1,80	M. Morlet
V.e.	48	„ „	Hermonville près de Reims	(3—2)	6	6	2,20	C. M.
V.e.	680	„ „	Boursault près d'Epernay	(2—3)	1	1	1,40	„

82. Arca Marceauxi, Desh.

V.e.	685	Parisien II a	Boursault	(2—3)	2	2	1,40	C. M.
V.e.	49	„ „ „	Hermonville	(2—3)	3	3	1,60	„
V.e.	1	„ „ b	„	(5–4)	60	40	8	„
V.e.	686	Bartonien I	Auvers	(2)	1	1	1,40	„
V.e.	687	„ „ b	Le Guèpel	(2—3)	—	1	0,70	acheté

Numéros des registres	Etages et assises.		Degré de rareté.	Nombre d'exemplair.		Valeur. frcs. cts.	Provenance.
		83. Arca Hupei, May.					
k. 202	Parisien II	Orglandes (Manche)	(3)	2	2	1,30	M. Hébert
k. 215	Bartonien I	Auvers	(3)	2	2	1,50	C. M.
V.e. 576	„ „	Le Fayel	(3)	—	1	0,60	M. Baudon
		84. Arcá spatulata, Desh.					
k. 205	Bartonien I	Auvers	(2)	—	1	0,70	C. M.
V.e. 574	„ „	Le Fayel	(3—2)	1	—	0,70	M. Baudon
		85. Arca Rigaulti, Desh.					
V.e. 683	Bartonien I	Auvers	(2—3)	2	2	1,80	C. M.
V.e. 684	„ „	Lisy-sur-Ourq	(4)	10	8	2,50	achetè
V.e. 685	„ „	„ (var. aff. spatulatæ)	(3)	2	—	0,70	„
V.e. 575	„ „	Le Fayel	(3)	1	1	1,20	M. Baudon
V.e. 362	Ligurien I	Ludes près de Reims	(3)	1	1	1,20	C. M.
		86. Arca polymorpha, May.					
g. 1184	Aquitanien II a	Larriey-Saucats près de Bordeaux	(1—2)	1	1	5	C. M.
h. 212	Langhien I b	Moulin de Cabannes à St. Paul près de Dax	(2—1)	1	1	3	„
Po. 3571	Helvétien I	Paulmy (olim.)	(3—4)	20	12	4	„
Po. 3572	„ „	Ferrière-l'Arçon	(4—3)	24	16	4,60	„
Po. 3573	„ „	„ (passages à l'A. Petricola)	(2)	4	—	1,70	„
Po. 3574	„ „	Manthelan, Louhans, Bossée etc.	(4)	40	20	6	„
Po. 3575	„ „	„ „ (var. subquadrata)	(2)	8	—	2,50	„
Po. 3576	„ „	Pont-Levoy	(3—2)	12	8	4	„
Po. 5914	„ „	**Rio della Batteria**	(1—2)	—	1	2,50	„
D. 500	„ III	**Stocken?**	(1)	1	—	2,50	„

87. Arca Petricola, May.

Po.	3577	Helvétien I	Paulmy	(2)	1	1	1,50	C. M.
Po.	3578	„ „	Ferrière	(3)	10	6	3	„
Po.	3579	„ „	Manthelan, Louhans, Bossée etc.	(3)	12	8	3,40	„
Po.	3547	„ „	Pont-Levoy	(3—2)	8	6	2,80	„

F. Branche des Arches minutieuses.

Groupe de l'A. textilis.

88. Arca dispar, Desh.

V.e.	566	Londonien I	Hérouval (Oise)	(2—3)	5	4	2,80	M. Baudon

89. Arca textilis, Desh.

V.e.	654	Londonien I	Hérouval	(2—1)	3	2	2,50	M. Watelet
V.e.	655	„ „	Mercin (Aisne)	(2—1)	—	1	0,80	„
V.e.	656	„ „	Cœuvres „	(2—1)	—	2	1,10	„
V.e.	657	„ „	Aizy „	(2—1)	2	2	2,20	„

90. Arca quadrilatera, Lam.

V.e.	688	Parisien I	Ecos	(3)	—	1	0,60	acheté
V.e.	689	„ „	Houdan	(3)	1	1	1,20	„
V.e.	565	„ „	Mouchy	(4)	6	6	2	M. Baudon
V.e.	661	„ „	Parnes	(3)	—	1	0,60	acheté
V.e.	214	„ „ e	Hermonville	(3—2)	4	4	1,80	C. M.
V.e.	690	„ „ d	Damery	(3—2)	4	4	1,80	„
V.e.	806	„ II a	La ferme de l'Orme	(4)	40	40	7	M. Morlet
V.e.	658	„ „ „	Neauphle	(4—3)	—	6	0,70	acheté
V.e.	44	„ „ „	Hermonville	(4—3)	40	20	6	C. M.

91. Arca papillifera, Hœrn.

h.	250	Langhien II	Mandillot, à St. Paul (Landes)	(2—1)	1		1,50	C. M.

Numéros des registres.	Etages et assises.		Degré de rareté.	Nombre d'exemplair.		Valeur. frcs. cts.	Provenance.
D. 596	Helvétien I	Rio della Batteria près de Turin	(1—2)	1	—	2	C. M.
V.S. 8796	„ II	Terma-fourà „	(2—1)	1	1	3	„
Po. 5580	„ „	Pino „	(2)	—	1	1	„
Po. 5581	„ „	Baldisséro „	(2)	1	—	1	„
V.e. 630	„ „	Steinabrunn près de Vienne	(1—2)	—	1	2,50	„
		Groupe de l'A. lactea.					
		92. Arca decipiens? Desh.					
V.e. 810	Parisien II a	La ferme de l'Orme **(var.)**	(1—2)	1	—	1,50	M. Morlet
		93. Arca capillacea, Desh.					
V.e. 734	Parisien I	Houdan (var.)	(1)	1	—	5,50	acheté
k. 209	Bartonien I	Auvers	(1—2)	1	1	5	C. M.
		94. Arca pretiosa, Desh.					
m. 627	Tongrien II	Cœuve près de Porrentruy (Berne)	(2—3)	1	1	1,40	C. M.
		95. Arca lactea, Lin.					
d. 378	AquitanienIIa	Mérignac près de Bordeaux	(2—1)	—	1	1,50	C. M.
d. 377	„ „ „	Larriey-Saucats „	(1—2)	1	1	4	„
f. 1045	Langhien I a	Moulin de l'Eglise, à Saucats	(2—1)	2	2	4	„
f. 1502	„ „ „	A Gieu, „	(1—2)	—	1	1,50	„
h. 265	„ „ b	Moulin de Cabannes, à St. Paul	(3—2)	2	2	2,20	„
h. 251	„ II	Mandillot „	(2)	1	1	1,80	„
Po. 3462	Helvétien I	Paulmy (Touraine)	(4—5)	20	20	3,40	„
Po. 3479	„ „	Ferrière-l'Arçon (Touraine)	(4)	20	20	4	„
D. 579	„ „	**Manthelan, Louhans, Bossée**	(4—5)	40	20	4,20	„
Po. 3461	„ „	„ „ „ **(var.)**	(2)	1	—	1	„

Po. 3476	Helvétien I	**Le Cléré près de Savigné** (et var.)	(3)	1	1	1,20	C. M.
Po. 3460	„ „	Pont-Levoy près de Blois	(4—3)	20	20	4,40	„
Po. 3457	„ „	Epfenhofen, Mont Randen près de Schaffhouse	(3—4)	4	4	1,80	„
Po. 5579	„ „	Rio della Batteria près de Turin	(3)	3	2	1,50	„
Du. 19	„ „	Szuskowce (Volhynie)	(3)	4	4	2,80	„
Po. 6208	„ II	Pinheiros, Ste. Marie-des-Açores	(3)	1	—	0,80	M. Reiss
Po. 6250	„ „	Feiteirinhas, „	(2)	—	1	1	„
h. 751	„ „	La Sime, à Saucats	(2—1)	1	1	3	C. M.
V.S. 9726	„ „?b	Sceaux, au Nord d'Angers	(3)	2	1	1,30	„
V.e. 629	„ „	Steinabrunn près de Vienne	(4—5)	40	20	4	M. Hœrnes
D. 544	„ III	Steingrube à St. Gall	(2—3)	1	2	2	C. M.
Po. 5019	Tortonien	Stazzano (Piémont)	(3)	6	4	2,50	„
Po. 4959	„	Sassuolo près de Modène	(2)	—	1	0,80	„
V.e. 628	Astien I	Tabbiano (Parme)	(2—3)	—	1	0,80	„
Po. 5439	„ II	Castell'arquato, Lugagnano etc.	(3—2)	2	1	1,60	„
Po. 5755	„ III	Monale près d'Asti	(4)	12	12	2.40	„
V.e. 735	„ „	Monte Pellegrino près de Palerme	(3)	1	1	1,40	M.E.d.l.L.
D. 578	Saharien II?	Grotte de Mardolcé près de Palerme	(3—4)	4	4	1,80	„
D. 577	„ „	„ „ „ (var.)	(2)	1	—	0,70	„

96. Arca dichotoma, Hœrn.

Po. 5915	Helvétien I	Rio delle Batteria	(2—1)	1	1	3	C. M.
V.S. 8788	„ II	Termo-fourà	(1—2)	1	—	2	„
V.S. 631	„ „	Steinabrunn	(1—2)	—	1	2,50	M. Hœrnes
Po. 5043	Tortonien	Stazzano (Piémont)	(1—2)	1	1	4	C. M.
V.S. 8797	Astien I	Alvaro près de Gênes	(2)	1	1	2	„
Po. 5440	„ II	Lugagnano, Monte Zago près de Plaisance	(2—1)	1	1	3	„
Po. 5773	„ III	Monalé près d'Asti	(2)	1	—	0,80	„

Groupe de l'A. effossa.

97. Arca multidentata, Desh.

V.e. 816	Parisien II a	La ferme de l'Orme (var. toto lævig.)	(2—1)	1		1,50	M. Morlet

Numéros des registres.	Etages et assises.		Degré de rareté.	Nombre d'exemplair.		Valeurs. frcs. cts.	Provenance.
		98. Arca lævigata, Caillat.					
V.e. 733	Parisien I e	Houdan	(2)	1	—	0,90	acheté
V.e. 809	„ II a	La ferme de l'Orme	(3)	12	8	3	M. Morlet
V.e. 659	„ „ „	Neauphle	(3)	—	1	0,60	acheté
V.e. 660	Bartonien I b	Le Guèpel	(2)	1	—	0,70	„
		Groupe de l'A. adversidentata.					
		99. Arca Caillati, Desh.					
V.e. 732	Parisien I	Houdan	(2)	1	—	0,90	acheté
V.e. 804	„ II a	La ferme de l'Orme	(2)	4	4	3,60	M. Morlet
V.e. 731	„ „ „	Neauphle	(2)	—	1	0,90	acheté
		Groupe de l'A. pusilla.					
		100. Arca pectunculiformis, May.					
D. 597	Astien III	Monte Pellégrino près de Palerme	(2—1)	1	1	3	M.E.d.l.L.
		101. Arca alata, Dub. (Cucullæa)					
V.e. 736	Helvétien I	Ferrière-l'Arçon	(1—2)	1	—	4,50	C. M.
Du. 8	„ „	Szuskowce	(1—2)	—	1	4,50	Dubois
		Sous-genre Cucullæa, Lam.					
		Groupe de l'A. (C.) concamerata.					
		102 Arca (Cucullæa) crassatina, Lam.					
V.e. 556	Soissonien I	Abbecourt près de Beauvais	(3—4)	1	1	2	M. Baudon
V.e. 557	„ „	Bracheux „	(3—4)	1	1	2	„
V.e. 638	„ „	Noailles „	(3)	1	1	3	acheté
V.e. 639	„ „	Herne-Bay (Ile de Wight)	(3)	—	1	1	„

103. Arca (Cucullæa) incerta, Desh.

V.e.	559	Soissonien I	Abbecourt (Oise)	(3)	1	1	2	M. Baudon
V.e.	644	„ „	Bracheux? — (tout jeunes)	(3)	4	—	0,90	acheté
V.e.	558	„ „	Noailles	(3)	2	2	2,60	M. Baudon

Genre Stalagmium, Conrad.

Groupe du St. aviculiforme.

104. Stalagmium grande, Bell.

V.e.	635	Parisien I	Neuhaus près d'Interlaken	(3)	2	1	2	C. M.
Po.	2221	Bartonien I	Montagne du Niederhorn près de Thoune	(3—4)	6,2	4,2	3,40	acheté
V.e.	641	„ II	Montagne des Ralligstœcke „	(2)	—	1	0,70	„

105. Stalagmium Nysti, Galéot. (Pectunculus).

V.e.	636	Bartonien	Læken près de Bruxelles	(3—4)	6	4	2	M. Desor

Genre Pectunculus, Lam.

Groupe du P. terebratularis.

106. Pectunculus terebratularis, Lam.

V.e.	560	Soissonien I	Abbecourt (Oise)	(4)	1	1	1,30	M. Baudon
V.e.	741	„ „	Châlons-sur-Vesle (Marne)	(5)	1	1	1,20	acheté

107. Pectunculus paucidentatus, Desh.

V.e.	561	Soissonien I	Noailles (Oise) (légère variété)	(2?)	1	—	0,90	M. Baudon
V.e.	742	„ „	Châlons-sur-Vesle	(4)	4	2	1,60	acheté
k.	281	„ II	Vauxbuin? (Aisne)	(3)	2	2	1,40	M. Hébert
V.e.	743	„ „	Sainceny „	(4—5)	6	4	2	acheté

Numéros des registres.	Etages et assises.		Degré de rareté.	Nombre d'exemplair.		Valeur. frcs. cts.	Provenance.
		108. Pectunculus brevirostris, Sow.					
D. 647	Londonien I	Bognor (Sussex)	(5—4)	1	1	1,20	Rahn.
V.e. 785	Parisien I?	Arthon près dc Nantes?	(3)	1	1	1,60	C. M.
		109. Pectunculus alpinus, May.					
k. 288	Parisien I	Steinbach près d'Einsiedeln (Schwytz) (et var.)	(4—3)	6	4	2,50	acheté
k. 287	,, ,,	Stœkweid près d'Yberg ,, ,,	(3)	2	1	1,90	,,
k. 289	,, ,,	Sauerbrunn ,, ,,	(3)	—	2	1	,,
k. 290	,, ,,	Gschwend ,, ,, (var.)	(3)	—	1	0,70	,,
m. 424	,, ,,	Montagne de l'Aubrig ,,	(3)	—	1	0,80	,,
m. 423	,, ,,	Le Kressenberg (Haute-Bavière) (var.)	(3—4)	—	1	0,70	,,
		110. Pectunculus obovatus, Lam.					
i. 159	Tongrien I	A Garans à Gaas	(3—4)	1,1	1,1	1,40	C. M.
l. 251	,, II	Jeurres et Morigny près d'Etampes	(5)	60	40	8	,,
V.S. 8839	,, ,,	Bergh près de Tongres	(4)	1	1	1,20	acheté
m. 506	,, ,,	Weinheim près d'Abzey	(4—5)	8	6	2,20	,,
m. 580	,, ,,	Courgenay près de Porrentruy	(3)	—	2	0,80	C. M.
Du. 240	,,	Akhaltzikhe près de Tiflis	(3)	2	1	1,90	Dubois
i. 160	,, III	St. Morillon près de Bordeaux	(3)	—	1	0,70	C. M.
m. 505	Aquitanien I a	Hochheim près de Mayence	(3)	1	1	1,30	,,
V.e. 744	,, ,, ,,	Oberingelheim (Hesse rhénane)	(3)	1	1	1,30	acheté
D. 648b	,,	Bünde (Westphalie)	(5—4)	4	4	1,80	,,
Du. 233	,,	Wilhelmshœhe près de Cassel	(5—4)	12	8	2	Dubois
V.S. 8812	,, I a	Tœlz (Haute-Bavière)	(2—3)	1	2	0,80	C. M.
		111. Pectunculus consobrinus, May.					
Du. 243	Tongrien	**Akhaltzikhe**	(2)	1	—	1,50	Dubois

112. Pectunculus Philippii, Desh.

V.S.	8841	Aquitanien	Kaufungen près de Cassel	(5—4)	16	10	3,60	M. Speyer

113. Pectunculus Fichteli, Desh.

V.S.	8813	Aquitanien I a	Thalberg-Graben près de Traunstein	(3)	1	—	0,80	M. Gümbel
V.S.	8814	„ „ c?	Miesbach	(2)	1	—	0,80	C. M.
F.	54	Langhien I b?	Kaltenbachgraben près de Rosenheim	(3—4)	2	1	1,80	„
V.e.	632	„ „	Mœhring près de Traunstein	(3—4)	1	1	1,40	M. Gümbel
D.	630	„ „ a	Loibersdorf (Basse-Autriche)	(4)	3	3	3	M. Hœrnes

Groupe du P. humilis?

114. Pectunculus Novaillensis, May.

V.e.	757	Soissonien I	Noailles	(3)	3	3	2	M. Baudon

Groupe du P. angustidens.

115. Pectunculus angustidens, Wat.

V.e.	748	Londonien I	Lâon	(4—5)	20	16	3	acheté
V.e.	749	„ „	Aizy (Aisne)	(5)	24	16	4	M. Watelet
V.e.	752	„ „	„ „ (passe au P. tenuis)	(2—3)	3	—	1,10	„
V.e.	753	„ „	„ „ (passe au P. polymorphus)	(2—3)	2	—	1	„
V.e.	751	„ „	Urcel près de Lâon	(3)	3	2	1	acheté

116. Pectunculus polymorphus, Desh.

V.e.	754	Londonien I	Aizy	(3—4)	5	5	1,80	M. Watelet
V.e.	755	„ „	Lâon	(4)	7	5	2,20	acheté

Numéros des registres.	Etages et assises.		Degré de rareté.	Nombre d'exemplair.		Valeur. frcs. cts.	Provenance.
		117. Pectunculus depressus, Desh.					
D. 649	Parisien II	Valognes près de Cherbourg	(3)	1	—	0,80	M. Hébert
k. 283	Bartonien 1	Auvers	(3—4)	5	5	2	C. M.
V.e. 814	„ „	Le Guèpel	(2)	—	1	0,70	M. Morlet
V.e. 758	„ „	Lisy-sur-Ourcq	(4—5)	12	10	3	acheté
V.e. 759	„ „	Jaignes près de Lisy	(3)	1	1	1,40	„
V.e. 760	„ „	Mary près de Meaux	(4)	4	3	1,60	„
k. 284	„ „	Acy-en-Mulitien	(4)	—	1	0,60	M. Hébert
k. 292	„ „	Montagne de Niederhorn	(3)	1	1	1,40	acheté
		118. Pectunculus dissimilis, Desh.					
k. 285	Bartonien I	Auvers	(3—4)	5	5	1,80	C. M.
V.e. 761	„ „	Jaignes (et var. symmetrica)	(3)	1	1	1,20	acheté
V.e. 762	„ „	Mary	(4)	5	5	2	„
		119. Pectunculus angustus, May,					
Po. 3487	Helvétien I	Paulmy	(1—2)	1	1	5	C. M.
Po. 3480	„ „	Manthelan	(2—1)	2	2	5	„
		120. Pectunculus turonicus, May.					
Po. 3495	Helvétien I	Paulmy	(5—4)	40	20	6	C. M.
Po. 3549	„ „	Ferrière-l'Arçon	(3—4)	10	10	3	„
Po. 3493	„ „	Manthelan etc.	(4—5)	50	30	8	„
Po. 3496	„ „	Le Cléré	(3—4)	3	6	1,90	„
Po. 3490	„ „	Pont-Levoy	(4)	20	20	4	„
		121. Pectunculus Saucatsensis, May.					
Po. 3497	Helvétien I	Manthelan	(1—2)	1	1	5	C. M.
h. 725	„ II	Saucats	(5—4)	40	30	7	„
h. 757	„ III	Salles	(3)	4	4	2,60	„

Groupe du P. tenuis.

122. Pectunculus tenuis, Wat.

V.e.	745	Londonien	I	Aizy (Aisne)	(4)	24	16	5	M. Watelet
V.e.	746	„	„	Sermoise (Aisne)	(3)	1	—	0,80	„
V.e.	747	„	„	Lâon „	(3)	2	2	1,60	C. M.

123. Pectunculus emendatus, May.

V.e.	770	Londonien?	I	Trosly-Breuil près de Compiègne	(3)	1	1	1,40	acheté
V.e.	771	„	„	Hérouval	(3)	1	—	0,70	„

124. Pectunculus Duboisi, May.

Du.	242	Bartonien		Buczack (Ukraine)	(4)	3,3	3,3	2,20	Dubois

125. Pectunculus Thomasi, May.

V.S.	12	Ligurien	II	Kleinkuhren près de Kœnigsberg	(4)	1,4	4	1,60	C. M.

Groupe du P. pulvinatus.

126. Pectunculus pulvinatus, Lam.

D.	655	Parisien	I a	Chaumont	(4)	2	2	1,40	Schinz
V.e.	772	„	„ d	Ecos	(4)	1	1	1,20	acheté
V.e.	773	„	„ „	Bousault	(4—3)	30	20	5	C. M.
V.e.	774	„	„ „	Damery	(4)	36	24	6	„
V.e.	775	„	„ „	„ (var.)	(3)	3	—	0,80	„
V.e.	223	„	„ e	Hermonville	(3—4)	2	2	1,40	„
V.e.	776	„	„	Braklesham	(3)	—	1	0,80	acheté
V.e.	777	„	II a	Neauphle	(4)	12	8	2,50	„
V.e.	778	„	„ „	„ (var.)	(3)	8	—	1,30	„
k.	286	„	„ „	Grignon	(4)	4	4	,80	Schinz
V.e.	779	Bartonien	I	Auvers	(4)	20	12	3,20	C. M.
V.e.	780	„	„	Mary	(3—4)	2	2	1,50	acheté
k.	293	„	„	Montagne des Ralligstœcke	(2)	—	1	1	„

Numéros des registres.	Etages et assises.		Degré de rareté.	Nombre d'exemplair		Valeur. frcs. cts.	Provenance.
		127. Pectunculus subangulatus, Desh.					
V.e. 781	Bartonien I	Auvers	(3—2)	4	4	2	C. M.
V.e. 788	„ „	Mary	(3)	4	4	1,80	acheté
		128. Pectunculus medius? Desh.					
V.e. 784	Bartonien I	Auvers	(2)	2	2	1	C. M.
		129. Pectunculus postgenitus, May.					
f. 1186	Aquitanien I c	A Menou à Léognan	(1—2)	1	—	5	C. M.
		130. Pectunculus insubricus, Broc. (Arca)					
d. 384	Aquitanien I a	A Pouquet, à Cabannac	(4—3)	4	4	1,80	C. M.
V.e. 790	„ „ „	Tœlz (Haute-Bavière)	(2)	—	1	0,80	„
d. 380	„ „ c	Carrière de Menou à Léoguan	(4—3)	16	12	3	„
g. 1185	„ „ „	Canejan	(4)	1	8	1,20	„
d. 381	„ „ „	Moulin du bois Partus près de la Brède	(2)	—	1	0,70	„
d. 382	„ „ „	Larriey-Saucats	(3—2)	1	2	1,60	„
d. 383	„ II a	„	(2)	3	3	2,60	„
f. 1030	Langhien I a	Moulin de l'Eglise, la Cassagne, Gieu à Saucats	(5)	40	20	5	„
f. 1034	„ „ „	„ (var.)	(3—2)	16	—	3,20	„
f. 1510	„ „ „	Léognan	(5)	10	10	2	„
f. 1511	„ „ „	Martillac	(4—5)	—	8	1	„
f. 690	„ „ b	Saucats	(4—5)	20	20	3,50	„
f. 622	„ „ „	Léognan	(5—4)	20	20	3	„
f. 625	„ „ „	„ (var.)	(2)	4	—	2	„
h. 302	„ „ „	Moulin de Cabannes à St. Paul	(2)	1	1	1,50	„
f. 1359	„ II a	Saucats (en aval)	(5)	10	10	2	„
f. 1360	„ „ f	„ (en amont)	(5—4)	40	30	5,50	„

f.	1424	Langhien II	Cestas	(5—4)	—	10	1	C. M.
h.	270	„ „	Moulin de Cabannes, Mainot	(4—5)	20	20	2,50	„
Po.	3483	Helvétien I	Paulmy	(3)	10	10	3	„
Po.	3548	„ „	Ferrière-l'Arçon	(2—1)	—	3	2,50	„
D.	606	„ „	Manthelan, Bossée etc.	(4)	40	20	6	„
Po.	3481	„ „	Pont-Levoy	(3)	15	15	4	„
D.	666	„ „	Rio della Batteria	(4—3)	20	20	4	„
Po.	5592	„ „	Baldisséro	(4)	20	20	4	„
h.	720	„ II	Saucats	(3—2)	10	6	4,80	„
D.	617	„ „	Othmarsingen (Argovie)	(4—3)	10	10	3	„
Po.	6218	„ „	Mœgenwyl „	(3)	—	3	0,60	„
V.S.	169	„ „	Killwangen „	(3—4)	6	6	1,20	„
V.S.	168	„ „	Würenlos „	(3—2)	—	1	0,60	„
D.	618	„ „	Niederhasli	(3—2)	2	2	1,40	„
D.	619	„ „	Blumenfeld au N.-E. de Schaffhouse	(3—2)	—	1	0,60	„
V.S.	8845	„ „	Zimmerholz „	(3—4)	3	3	1,60	„
V.S.	8848	„ „	Ermingen près d'Ulm	(2)	—	2	1,30	acheté
Po.	5593	„ „	Pino près de Turin	(2—3)	—	2	0,70	C. M.
Po.	5594	„ „	Termo-fourà près de Turin	(2—3)	—	2	0,70	„
Po.	5917	„ „	Baldisséro	(2)	—	1	0,70	„
h.	719	„ III	Salles	(4—5)	4	4	1,80	„
Po.	6219	„ „	Reuss-Ufer	(2—1)	—	1	1	„
V.e.	789	„ „	Heinrichsbad près de St. Gall	(2—1)	—	1	1	„
D.	616	„ „	Stocken „	(2—1)	—	1	1	„
V.e.	808	„ „	Hagebuch „	(2)	—	1	1	„
D.	614	„ „	Muschelberg „	(2—1)	1	1	2	„
V.S.	8908	„ „	Martinsbrücke „	(2)	1	1	1,80	„
D.	612	„ „	Staad „	(2—3)	—	2	1	„
f.	909	Tortonien	St. Jean-de-Marsacq	(2—3)	3	3	2	„
V.e.	793	Messinien I	Stazzano	(2—3)	—	1	0,60	„
m.	265	Astien I	Mentone près de Nice	(3)	—	2	0,60	Ch. Gaudin
D.	625	„ II	Castelnuovo d'Asti	(2—3)	—	1	0,90	C. M.
D.	622	„ „	Lugagnano près de Plaisance	(3)	6	4	3	„

Numéros des registres.	Etages et assises.		Degré de rareté.	Nombre d'exemplair.		Valeur. frcs. cts.	Provenance.
Po. 5658	Astien II	St. Lorenzo près de Bologne	(4—3)	12	6	4	C. M.
b. 131	„ „	Sciacca (Sicile)	(4—3)	5	5	2	M.E.d.l.L.
D. 668	„ III	Castelnovo-d'Asti	(4—5)	24	12	4,60	C. M.
D. 621	„ „	Monale, Val d'Andone, près d'Asti	(4)	16	10	3,60	„
D. 610	„ „	Lugagnano, Monte Zago	(3—4)	10	6	2,60	„
Po. 5663	„ „	St. Lorenzo, Monte-Maggiore, Olivetto	(4)	10	6	2,40	„
D. 653	„ „	Monte Pellégrino près de Palerme	(4—5)	12	10	3,20	M.E.d.l.L.
D. 623	„ „	Girgenti	(3)	—	1	0,70	„
V.e. 800	„ „	Rhôdes	(3)	1	—	0,80	M. Fischer
D. 611	Saharien II?	Grotte de Mardolce	(4—5)	24	12	3	M.E.d.l.L.
V.S. 4294	„ IV?	Alger	(3)	—	2	0,90	„
q. 828	„ „	Pozzuoli	(3)	4	4	1,80	„
		131. Pectunculus obtusatus, Partsch.					
f. 1129	Langhien I a	Moulin de l'Eglise	(2—1)	4	2	5	C. M.
f. 1513	„ „ „	Léognan	(2—1)	—	2	2	„
f. 623	„ „ b	„	(2—1)	—	1	1	„
f. 1426	„ II	Saucats	(4)	20	12	6	„
f. 1425	„ „	Cestas	(3)	—	2	0,90	„
Po. 3499	Helvétien I	Paulmy	(1—2)	1	1	2	„
Po. 3482	„ „	Manthelan	(2—1)	4	4	6	„
V.e. 798	„ „	Pont-Levoy	(1—2)	1	1	4	„
Po. 5918	„ „	Baldisséro	(2—1)	1	1	2	„
V.e. 791	„ „	Pœtzleinsdorf	(4)	4	4	1,80	M. Hœrnes
h. 755	„ II	Saucats	(3—4)	10	10	4	C. M.
V.e. 799	„ „	Savigné près de Tours	(3)	—	1	0,60	„
V.e. 824	„ „	Othmarsingen	(3)	3	3	1,60	„
V.e. 794	„ „	Mœgenwyl	(2)	—	1	0,70	„
V.e. 825	„ „	Killwangen	(3)	2	2	1,50	„
V.S. 8901	„ „	Niederhasli	(2)	—	1	0,80	„

Wi.	89	„ „	Gainfahrn près de Vienne	(2)	2	2	1,20	acheté
V.e.	792	„ „	Ritzing près d'Oedenburg	(4)	10	10	3	M. Hœrnes
D.	624	„ „	Szoob près de Gran	(4—5	—	1	0,70	acheté
b.	130	„ III	Corbières? (Fribourg)	(2)	—	1	0,70	„
D.	613	„ „	Martinsbrücke (St. Gall)	(2)	1	1	1,80	C. M.
D.	605	„ „	Staad „	(3—4)	2	2	1,40	„
Po.	5664	Astien III	S. Lorenzo, M. Maggiore près de Bologne	(3)	2	2	1,80	„

132. Pectunculus gallicus, May.

f.	1128	Langhien I a	Moulin de l'Eglise	(2—1)	2	2	4	C. M.
f.	1513	„ „ „	Léognan	(1—2)	—	1	2	„
Po.	3484	Helvétien I	Manthelan	(2)	6	4	6	„
Po.	3486	„ „	Le Cléré	(2—3)	—	1	0,70	„
h.	721	„ II	Saucats	(4—3)	16	8	3,40	„
V.e.	795	„ „	Othmarsingen?	(2—1)	—	1	0,80	„
h.	722	„ III	Salles	(2)	2	1	2	„
V.e.	796	„ „	Marbachgraben? Belpberg	(2—1)	—	1	1	„
V.e.	797	„ „	Stocken	(1—2)	1	—	2	„
D.	615	„ „	Hagebuch	(2—1)	—	1	1	„
V.S.	8907	„ „	Martinsbrücke	(2—1)	—	1	1	„
Po.	5028	Tortonien	Stazzano	(2—1)	1	—	1	„
Po.	5660	Astien II	Pradalbido près de Bologne	(2)	1	—	1	„

Groupe du P. tenuicostatus.

133. Pectunculus dispar, Defr.

V.e.	765	Parisien I	Houdan	(3—4)	10	10	1,80	acheté
D.	669	„ „	Parnes	(4—3)	8	8	2,80	Schinz
D.	670	„ „	Chaumont	(4)	8	6	2,40	„
V.e.	763	„ „ a-c	Le Vivray près de Chaumont	(4)	8	8	2,60	acheté

Numéros des registres.	Etages et assises.		Degré de rareté.	Nombre d'exemplair.		Valeur. frcs. cts.	Provenance.
V.e. 764	Parisien I	Ecos (Eure)	(4)	10	10	2,50	acheté
V.e. 766	„ „ c	Boursault	(3—4)	16	12	3	C. M.
V.e. 767	„ „ „	„ (var.)	(2)	2	—	1	„
V.e. 768	„ „ „	Damery	(3—2)	5	4	3	„
V.e. 222	„ „ f	Hermonville	(3—2)	5	4	2,80	„
V.e. 802	„ II a	La ferme de l'Orme	(4—3)	24	16	2,50	M. Morlet
V.e. 769	„ „ „	Neauphle	(4)	20	16	2,50	acheté
		134. Pectunculus Morleti, May.					
V.e. 812	Bartonien I b	Le Guèpel près de Louvres	(2)	3	3	3	M. Morlet
		135. Pectunculus deletus, Brand. (Arca).					
V.e. 640	Bartonien I	Barton (Hampshire)	(3—4)	6	4	2	acheté
V.S. 4887	„ „	Montagne du Niederhorn (Oberland bernois)	(4—5)	24	10	6	„
V.S. 4897	„ „	„ „ (var. angusta)	(4)	8	4	2	„
k. 291	„ „	„ des Ralligstœcke	(3)	1	1	1,40	„
k. 280	„ „	Reit-im-Winkel (Haute-Bavière)	(3)	—	1	0,60	M. Gümbel
		136. Pectunculus Bellardii, May.					
k. 294	Bartonien I	Le Niederhorn	(2)	1	—	1	acheté
		137. Pectunculus angusticostatus, Lam.					
i. 158	Tongrien I	A Garans, à Gaas près de Dax	(3)	—	1	0,80	C. M.
V.e. 1201	„ II?	St. Jacques près de Rennes	(4)	6,3	6,2	1,60	„
l. 253	„ „	Parc de Versailles	(4)	—	3	0,80	„
l. 252	„ „	Jeurres et Morigny près d'Etampes	(4—5)	40	20	7	„
m. 397	„ „	„ „ (var. costata)	(3)	14	—	2,50	„
m. 398	„ „	„ „ (var. pectiniform.)	(2—3)	14	—	3,50	„
m. 507	„ „	Weinheim (Hesse rhénane)	(5—4)	20	16	3,60	acheté
V.S 8840	„ „	„ „ (var. rhenana)	(2—3)	3	1	1,80	„
m. 619	„ „	Cœuve près de Porrentruy	(2—3)	—	1	0,70	C. M.

i.	156	„ „	St. Morillon près de Bordeaux	(3—4)	1	1	1,50	„
i.	157	„ „	Langon	(3)	—	1	0,60	„
			138. Pectunculus bormidianus, May.					
V.e.	1006	Tongrien II	Dégo (Piémont)	(4)	20	15	3,50	C. M.
V.e.	1007	„ „	Grognardo près d'Acqui	(3—4)	2	3	1,30	„
V.e.	1005	„ „	Cassinelle „	(4—5)	24	16	4	„
V.e.	1004	„ „	„ „ (var.)	(2)	2	—	0,90	„
V.e.	1008	„ III	Monte-Cavatore „	(3—4)	—	2	0,70	„
			139. Pectunculus sulcatus? Defr.					
D.	664	Langhien? I?	Caroline-du-Nord	(4)	2	1	1,30	M. Wagner
			Groupe du P. pennaceus.					
			140. Pectunculus gibberulus, May.					
Po.	527	Tongrien	Castel-Gomberto près de Vicenze	(3)	1	1	1,60	M.E.d.l.L.
			141. Pectunculus Brongniarti, May.					
V.e.	821	Tongrien I	Lesperon près de Dax	(3)	1	1	1,60	M. Tourn.
k.	279	„	Sangonini près de Vicenze	(2—3)	1	—	1	M.E.d.l.L.
D.	663	„	Castel-Gomberto	(2—3)	—	1	0,80	„
			142. Pectunculus aquitanicus, May.					
V.e.	822	Aquitanien I	Balizac près de Bazas	(3)	—	1	0,70	M. Tourn.
i.	759	„ „ c	St. Avit	(3)	2	2	2	C. M.
g.	1187	„ II a	Larriey-Saucats	(1—2)	1	1	3	„
V.S.	8828	„ „	Carry près de Marseille	(3—2)	—	1	0,60	„

Numéros des registres.	Etages et assises.		Degré de rareté.	Nombre d'exemplair.		Valeur. fres. cts.	Provenance.
		143. Pectunculus glycimeris, L. (Arca).					
g. 1175	Aquitanien I a	A Pouquet, à Cabannac	(2)	1	—	0,80	C. M.
d. 386	„ II „	Larriey-Saucats	(3)	3	2	2	„
f. 1032	Langhien I a	Moulin de l'Eglise, Gieu, Mauras, à Saucats	(4)	24	12	4,60	„
f. 1514	„ „ „	Léognan	(3—4)	—	5	1,20	„
f. 1515	„ „ „	Martillac	(2—3)	—	2	0,90	„
h. 272	„ „ b	Moulin de Cabannes, à St. Paul	(2)	1	—	1	„
h. 303	„ II	Mainot	(2)	1	1	1,20	„
V.S. 8824	Helvétien I	Rio della Batteria? (var., an nov. sp.)	(1—2)	1	—	2	„
Du. 235	„ „	Szuskowce	(4)	12	8	4	Dubois
Du. 234	„ „	Bialozurka	(2)	—	1	0,90	„
Du. 237	„ „	Krzemienna	(3—4)	8	4	2,60	„
V.S. 8843	„ II	Zimmerholz près de Schaffhouse	(2—3)	—	1	0,70	C. M.
Du. 659	„ „	Szoob près de Gran	(2)	1	—	0,80	acheté
V.e. 827	„ III	Marbachgraben?	(3—2)	1	1	1,40	C. M.
Po. 5059	Tortonien	Stazzano	(2)	1	1	2	„
V.e. 826	Messinien I?	Auvers	(3)	1	—	0,70	M. Desor
V.e. 837	„ „	Stazzano	(3—4)	4	4	2	C. M.
Po. 5442	Astien II	Castell'arquato, Lugagnano, Monte Zago	(3—2)	2	2	2,20	„
D. 640	„ „	Melazzo	(3)	1	1	1,40	M.E.d.l.L.
D. 643	„ „	Bucchéri	(2)	1	—	2,50	„
k. 300	„ „?	Sciacca	(3)	2	2	1,40	„
D. 638	„ III	Castelnovo-d'Asti	(2)	—	1	1,50	C. M.
D. 620	„ „	Massérano	(3)	—	1	0,60	„
Po. 5665	„ „	Monte-Maggiore près de Bologne	(2—3)	—	1	0,80	„
D. 642	„ „	Monte Pellégrino	(3)	—	1	0,60	M.E.d.l.L.
D. 641	„ „	Girgenti	(3)	—	2	0,80	„
D. 654	Saharien I	Epoméo, île d'Ischia	(3—4)	2	1	1,40	„
D. 661	„ II?	Grotte de Mardolcé	(2—3)	1	1	1,40	„

k.	318	„	IV	Pozzuoli	(4—5)	40	20	4	„

144. Pectunculus textus, Duj.

V.e.	830	Helvétien	I	Gabarét (Landes)	(3)	—	1	0,80	M. Tourn.
Po.	3492	„	„	Paulmy	(3—4)	18	12	5	C. M.
Po.	7344	„	„	Ferrière-l'Arçon	(3—2)	6	4	4	„
Po.	7345	„	„	Manthelan, etc.	(2—3)	6	6	5	„
Po.	3491	„	„	Le Cléré	(3)	2	2	1,60	„
Po.	3488	„	„	Pont-Levoy	(2—3)	2	2	2,20	„

Groupe du P. stellatus.

145. Pectunculus stellatus, Gm. (Venus).

V.e.	828	Aquitanien	I	Balizac près de Bazas	(3)	1	1	1,20	M. Tourn.
g.	1188	„	„ c	Léognan	(2—3)	—	1	0,70	C. M.
i.	728	„	„ „	St. Avit	(2—3)	1	1	1,40	„
d.	385	„	II a	Larriey-Saucats	(1—2)	1	1	2,60	„
f.	1033	Langhien	I a	Moulin de l'Eglise, Gieu, Mauras	(3—4)	20	10	5	„
f.	1518	„	„ „	„ „ (var.)	(2)	5	—	2	„
f.	1517	„	„ „	Léognan	(2)	2	2	2	„
f.	1516	„	„ „	Martillac	(2—3)	3	3	2	„
h.	271	„	„ b	Moulin de Cabannes (type et var. Aquens.)	(3—4)	14	8	5	„
h.	242	„	„ „	„ „ (var. bimacul.)	(2)	1	—	1	„
f.	691	„	„ „	Saucats	(1—2)	2	2	8	„
f.	626	„	„ „	Léognan	(1—2)	—	2	3,50	„
h.	241	„	II	Moulin de Cabannes, Mainot, Mandillot	(3)	12	8	3	„
f.	1361	„	„	Saucats	(2—1)	4	4	4	„
V.e.	829	Helvétien	I	Gabarèt (Landes)	(3)	1	1	1,60	M. Tourn.
k.	296	„	„	Ferrière	(1—2)	—	1	1,50	C. M.

Numéros des registres.	Etages et assises.		Degré de rareté.	Nombre d'exemplair.		Valeur. frcs. cts.	Provenance.
k. 297	Helvétien I	Manthelan	(2—1)	2	1	2,50	C. M.
D. 634	„ „	Rio della Batteria	(4—3)	20	10	7	„
Po. 5595	„ „	Baldisséro	(4—3)	20	10	4	„
D. 658	„ „	Pœtzleinsdorf près de Vienne	(3)	—	1	0,80	acheté
Du. 236	„ „	Bialozurka	(3—4)	6	3	2,30	Dubois
h. 724	„ II	Saucats	(4—5)	25	15	8	C. M.
V.e. 831	„ „	Doué près d'Angers	(3)	1	1	1,40	„
V.e. 832	„ „	Brégines près de Béziers	(4—3)	—	1	0,70	M. Bioche
V.S. 8903	„ „	Othmarsingen?	(2)	1	1	1,40	C. M.
V.S. 170	„ „	Killwangen?	(2)	—	1	0,70	„
V.S. 8849	„ „	Würenlos	(2)	—	1	0,60	„
V.e. 833	„ „	Niederhasli	(2)	—	1	0,70	„
k. 298	„ „	Blumenfeld	(2)	—	1	0,80	„
V.S. 8846	„ „	Zimmerholz	(3)	1	2	1,30	„
t. 290	„ „	Harbatzhofen près de Kempten (Bavière)	(3)	—	1	0,80	M. Deické
Po. 5597	„ „	Pino près de Turin	(3—2)	4	4	2,20	C. M.
Po. 5920	„ „	Baldisséro	(3)	2	3	1,50	„
Wi. 88	„ „	Steinabrunn	(3—4)	6	6	2,50	acheté
V.S. 8808	„ „	Gainfahrn	(4—5)	8	6	2,40	M. Hœrnes
h. 723	„ III	Salles	(4)	7	5	5	C. M.
D. 662	„ „	Ile d'Oléron (?)	(4)	1	2	1,30	Rahn
D. 598	„ „	La Chaux-de-Fonds	(3)	1	2	1,60	acheté
D. 627	„ „	Imi près de Zimmerwald	(3)	1	1	1,40	C. M.
D. 626	„ „	Belp	(2—3)	1	1	1,80	„
V.S. 8810	„ „	Marbachgraben	(3—4)	3	3	2,80	„
D. 628	„ „	Weinhalde	(2)	—	1	0,90	„
D. 602	„ „	Hagebuch	(2)	2	1	2	„
V.e. 834	„ „	Martinsbrücke	(2)	—	1	1	acheté
Po. 5027	Tortonien	Stazzano	(3—4)	4	4	1,80	C. M.
V.e. 835	Messinien? I	Anvers	(3)	2	1	1,60	M. Desor

V.S.	1362	Messinien II	Walton-Naze (Norfolk)	(4—5)	2	2	1,40	M.E.d.l.L.
V.e.	836	„ „	Felixtown (Suffolk)	(4—5)	3	3	1,60	acheté
V.S.	8817	Astien I	Alvaro	(3)	2	1	1,30	M.E.d.l.L.
Po.	5208	„ „	Pujanello?	(2—1)	—	1	0,70	C. M.
D.	635	„ II	Castell'Arquato, Lugagnano, Monte Zago	(3—4)	10	6	3,40	„
Po.	5662	„ „	S. Lorenzo	(3—2)	—	1	0,60	„
k.	299	„ „?	Sciacca	(3)	2	2	1,40	M.E.d.l.L.
D.	652	„ „	Mélazzo	(3)	1	1	3	„
D.	636	„ III	Massérano	(3—4)	8	4	3,50	C. M.
D.	633	„ „	Castelnovo-d'Asti	(3—4)	2	1	4	„
D.	651	„ „	Monalé	(3—4)	3	2	1,50	„
D.	637	„ „	Monte-Pellégrino	(4)	5	3	2,40	M.E.d.l.L.
D.	644	„ „	Syracuse	(4)	4	4	1,80	„
k.	324	Saharien II ?	Mardolcé	(2)	—	1	0,70	„
k.	325	„ IV	Pozzuoli	(3—4)	8	8	2,60	„

146. Pectunculus Deshayesi, May.

V.e.	838	Helvétien I	Paulmy	(2)	2	2	2,40	C. M.
V.e.	839	„ „	Ferrière-l'Arçon	(2—1)	1	1	2	„
D.	631	„ „	Manthelan, Bossée etc.	(3—4)	30	20	9	„
V.e.	840	„ „	Pont-Levoy	(2—3)	3	3	1,60	„
b.	758	„ II	Saucats	(1—2)	1	—	2	„
Po.	4960	Tortonien	Sassuolo?	(2)	1	—	0,80	„

Groupe du P. inflatus.

147. Pectunculus Desmoulinsi, May.

f.	1031	Langhien I a	Moulin de l'Eglise	(1)	1	1	11	C. M.

148. Pectunculus lividus, Reeve.

f.	1362	Langhien II	Saucats	(1)	1	—	4,50	C. M.
V.S.	8819	Helvétinn I	Rio della Batteria?	(1—2)	1	—	1	„

Numéros des registres	Etages et assises.		Degré de rareté.	Nombre d'exemplair.		Valeur. frcs. cts.	Provenance.
h. 756	Helvétien II	Saucats	(4—3)	14	8	4,20	C. M.
h. 759	„ „	„ (var. aff. P. Deshay.)	(1—2)	1	—	3	„
D. 599	„ III	Marbachgraben	(2)	1	1	1,40	„

149. Pectunculus inflatus, Broc. (Arca).

Numéros des registres	Etages et assises.		Degré de rareté.	Nombre d'exemplair.		Valeur. frcs. cts.	Provenance.
V.S. 8818	Helvétien I	Villa Roassenda près de Bardassano	(2—1)	1	—	0,90	C. M.
Po. 5598	„ „	Rio della Batteria	(3)	10	8	2,80	„
Po. 5599	„ II	Pino	(3)	8	4	2,80	„
Po. 5919	„ „	Baldisséro	(3)	—	2	0,80	„
D. 729	„ „	Othmarsingen?	(2)	—	2	0,90	„
V.S. 8904	„ „	Killwangen	(2)	1	1	1,80	„
V.S. 8905	„ „	Niederhasli	(2—1)	—	1	1	„
V.S. 8847	„ „	Zimmerholz?	(2)	1	—	0,70	„
D. 603	„ III	La Chaux-de-Fonds	(3)	2	2	2	„
D. 604	„ „	Belp	(2)	1	1	2	„
D. 601	„ „	Steingrube	(2—1)	—	1	1,30	„
Po. 6220	„ „	Hagebuch	(2—1)	1	1	2,50	„
V.S. 8906	„ „	Martinsbrücke	(2)	1	1	1,60	acheté
f. 910	Tortonien	Saubrigues et S. Jean-de-Marsacq (var. Marcq.)	(3—2)	12	6	3	C. M.
Po. 5044	„	Stazzano	(2)	3	3	1,60	„
Po. 4951	„	Sassuolo	(2)	1	1	2,10	„
D. 608	Astien II	Castelnovo	(2—3)	1	1	1,20	„
D. 609	„ „	Castelnovo, Lugagnano, Monte Zago	(4)	30	20	8	„
Po. 5661	„ „	S. Lorenzo	(3—2)	1	1	1,20	„
V.e. 820	„ „	Bagnuls-lès-Aspres	(3—4)	1	2	1,50	Fischer
D. 632	„ III	Castelnovo	(2)	—	1	0,60	C. M.
D. 656	„ „	Monalé	(3)	1	1	1,40	„

			150. Pectunculus multiformis, May.					
Po.	6206	Helvétien III?	Ilhéo de Baixo, Porto Santo	(4)	2	2	1,80	M. Reiss
			Groupe du P. perdix?					
			151. Pectunculus insolitus, May.					
V.e.	845	Helvétien	Las Palmas (Canaries)	(4)	1	1	1,40	M. Fritsch
			Sous-genre Cnisma, May.					
			152. Pectunculus (Cnisma) nuculatus, Lam.					
k.	277	Parisien I	Parnes	(2)	1	1	1,60	acheté
V.e.	815	„ II	La ferme de l'Orme	(2—3)	6	6	3,40	M. Morlet
			Genre Trigonocœlia, Nyst.					
			Groupe du T. multistriata.					
			153. Trigonocœlia lentiformis, Desh.					
V.e.	846	Londonien I	Lâon	(2)	3	3	2	acheté
V.e.	847	„ „	Monts-en-Lâonnais	(3)	2	2	1,60	„
V.e.	848	„ „	Aizy	(3)	2	2	1,60	„
V.e.	849	„ II	Cuise-Lamothe	(3—4)	6	6	3,20	„
			154. Trigonocœlia granulata, Lam. (Pectunc.)					
V.e.	850	Parisien I a	Le Vivray	(3—4)	4	4	2	acheté
V.e.	224	„ „ „	Hermonville	(2)	—	1	0,80	C. M.
V.e.	851	„ „ c-f	Houdan	(4)	8	8	2,60	acheté
D.	722	„ „ „	Chaumont	(3—4)	2	2	1,40	M. Hébert
D.	645	„ „ „	Parnes	(3—4)	2	2	1,40	„
V.e.	853	„ „ „	Fercourt	(4)	4	4	1,80	acheté

Numéros des registres.	Etages et assises.		Degré de rareté.	Nombre d'exemplair.		Valeur. frcs. cts.	Provenance.
V.e 578	Parisien I c-f	Mouchy	(3)	—	2	0,80	M. Baudon
V.e. 577	„ „ „	St. Félix	(4)	4	2	1,60	„
V.e. 218	„ „ e	Hermonville	(2)	1	1	1,60	C. M.
V.e. 852	„ „ d	Damery	(2)	—	1	0,80	„
V.e. 854	„ II	Neauphle	(4—5)	30	20	5	acheté
V.e. 801	„ „	La ferme de l'Orme	(4—5)	30	20	5	M. Morlet
Du. 138	Bartonien	Buczack	(3)	2	1	1,80	Dubois
		155. Trigonocœlia scalaris, Sow. (Pectunc.)					
V.e. 855	Bartonien I	Barton	(3)	2	1	1,60	acheté
		156. Trigonocœlia costulata, Goldf. (Pectunc.)					
k. 320	Ligurien	Osterweddingen près de Magdebourg	(4)	2	2	1,40	acheté
		157. Trigonocœlia Goldfussi, Nyst.					
k. 321	Tongrien II	Klein-Spauwen	(5)	4	4	1,80	M. Desor
m. 508	„ „	Weinheim	(3)	3	2	2,40	acheté
k. 323	Aquitanien	Bundé	(3)	1	1	1,40	„
		158. Trigonocœlia aurita, Broc. (Arca).					
f. 55	Langhien II?	Mœhring près de Traunstein	(4—5)	1	1	1,20	M. Gümbel
Po. 5922	Helvétien I	Rio della Batteria	(2—1)	1	1	2,60	C. M.
Po. 5601	„ „	Baldisséro	(2)	1	1	1,80	„
D. 717	„ II	Termo-fourà (olim.)	(4—3)	4	4	1,80	„
Po. 5600	„ „	Pino	(4—3)	8	8	2,60	„
Po. 5060	Tortonien	Stazzano	(2—1)	1	—	1,50	„
Po. 5307	Astien I	Casteggio-Montebello	(3)	1	1	1,40	„
Po. 5308	„ „	Tabbiano	(4)	8	8	2,60	„
D. 716	„ II	Càstell'arquato etc.	(4)	15 -	12	3,80	„

Po.	5367	Astien II	Sassuolo	(4)	6	6	2,20	C. M.
Po.	5694	„ „	Faubourg St. Joseph à Bologne	(3—4)	—	4	0,80	„
D.	718	„ „	Sienne	(3)	1	1	1,40	M. de Mort.

159. Trigonocœlia Woodi, May.

f.	911	Tortonien	St. Jean-de-Marsacq	(2—3)	2	2	2	C. M.

Groupe du T. minuta.

160. Trigonocœlia retifera, Semp.

k.	326	Aquitanien	Kaufungen près de Cassel	(4—5)	10	10	2,50	M. Speyer

161. Trigonocœlia minuta, Phil. (Pectunc.)

Po.	5605	Helvétien II	Termo-fourà	(3—4)	6	6	3	C. M.
Po.	5604	„ „	Pino	(2—3)	2	2	2	„
Po.	5061	Tortonien I	Stazzano	(3)	4	4	2,20	„

162. Trigonocœlia Brocchii, May.

Po.	3475	Helvétien? I	Manthelan?	(2—1)	1	1	1,50	C. M.
D.	719	Astien I	Castelnovo-d Asti	(2)	1	1	1,60	„
Po.	5309	„ „	Casteggio-Montebello	(2)	—	1	0,80	„
Po.	5310	„ „	Tabbiano	(2)	1	1	1,60	„
Po.	5448	„ II	Castell'arquato etc.	(3—4)	10	10	4	„
Po.	5368	„ „	Sassuolo	(3—4)	8	8	3,40	„
D.	721	„ III	Castelnovo-d'Asti	(2)	1	—	1	„

163. Trigonocœlia condita, May.

Po.	5312	Astien I	Casteggio-Montebello	(2)	1	1	1,60	C. M.
Po.	5311	„ „	Tabbiano	(3)	4	4	2,60	„

Numéros des registres.	Etages et assises.		Degré de rareté.	Nombre d'exemplair.		Valeur. frcs. cts.	Provenance.
		Groupe du T. nana.					
		164. Trigonocœlia uana, Desh. (Pect.)					
V.e. 856	Parisien I	Chaumont	(3)	2	2	1,80	acheté
k. 327	„ „	Parnes	(3—4)	2	2	1,60	Lavater
V.e. 579	„ „	Mouchy	(4)	12	8	3	M. Baudon
		165. Trigonocœlia anomala, Eichw. (Pectunc.)					
V.e. 858	Helvétien I	Manthelan	(1—2)	1	—	3,50	C. M.
V.e. 859	„ „	Pont-Levoy	(2—1)	—	1	1,30	„
f. 912	Tortonien	St. Jean-de-Marsacq	(2—1)	1	—	1,30	„
Po. 5029	„	Stazzano	(2)	1	1	1,80	„
Po. 5313	Astien I	Casteggio-Montebello	(2)	—	1	0,80	„
Po. 5314	„ „	Tabbiano	(3)	1	1	1,60	„
Po. 5337	„ II	Montafia près d'Asti	(2)	1	—	0,80	„
Po. 5776	„ III	Monalé	(4—5)	30	20	5	„
		Groupe du T. Semperi.					
		166. Trigonocœlia Semperi, May.					
Po. 3443	Helvétien I	Paulmy	(1—2)	—	1	3	C. M.
D. 727	„ „	Ferrière-l'Arçon	(2—1)	1	1	2,60	„
D. 726	„ „	Manthelan etc.	(2)	4	4	4	„
Po. 3442	„ „	Pont-Levoy	(2)	2	2	2	„
Po. 5062	Tortonien	Stazzano	(1—2)	1	—	3,50	„
D. 725	Astien II	Castell'Arquato etc.	(2—3)	3	2	2	„

Genre Trinacria, May.

Groupe du T. crassa.

167. Trinacria Baudoni, May.

V.e.	582	Londonien I	Hérouval (Oise)	(3)	10	10	4	M. Baudon

168. Trinacria crassa, Desh. (Trigonoc.)

V.e.	873	Parisien I d	Houdan	(3—2)	5	3	2,60	acheté
V.e.	50	„ II a	Hermonville	(3)	20	10	4	C. M.
V.e.	38	„ „ b	„	(3—2)	5	3	2,60	„
V.e.	862	Bartonien I a	Auvers	(2)	—	1	0,80	„
V.e.	870	„ „ c	Beauchamps	(4)	10	10	3	acheté
V.e.	872	„ „ b	La Chapelle	(2)	—	1	0,80	„
V.e.	869	„ „ „	Lisy-sur-Ourcq	(2)	1	1	1,60	„

169. Trinacria mixta, May.

V.e.	879	Bartonien II	Mortefontaine	(2)	1	1	1,80	C. M.

Groupe du T. inæquilateralis.

170. Trinacria inæquilaterais, Orb. (Limopsis).

V.e.	860	Londonien I	Lâon	(2—1)	1	1	2,60	M. Watelet
V.e.	209	Parisien I a	Hermonville	(1—2)	1	—	2,50	C. M.

Groupe du T. deltoidea.

171. Trinacria cancellata, Desh. (Trigonoc.)

V.e.	874	Parisien I d	Boursault	(2—1)	—	1	1,30	C. M.
V.e.	217	„ „ e	Neauphle	(2—1)	1	—	1,30	„
V.e.	871	„ II a	Hermonville	(3)	1	1	1,30	acheté
V.e.	46	„ „ „	Hermonville	(3)	8	8	4	C. M.
V.e.	861	Bartonien I a	Auvers	(2)	1	—	0,80	„

Numéros des registres.		Etages et assises.			Degré de rareté.	Nombre d'exemplair.		Valeur. frcs. cts.	Provenance.
				172. Trinacria deltoidea, Lam. (Nucul.)					
V.e.	875	Parisien	I d	Houdan	(3—4)	8	8	2,60	acheté
V.e.	580	„	„	Montagny (var. lævig.)	(3)	4	4	2,60	M. Baudon
V.e.	876	„	II a	Neauphle	(3—4)	10	10	3	acheté
D.	692	„	„ „	Grignon	(3—4)	4	4	1,80	M. Hébert
V.e.	51	„	„ „	Hermonville (et var.)	(4)	40	20	7	C. M.
V.e.	878	„	„ „	Boursault	(3)	—	1	0,80	„
V.e.	37	„	„ b	Hermonville	(2)	1	1	1,60	„
				173. Trinacria media, Desh. (Trigonoc.)					
V.e.	865	Bartonien	I a	Auvers	(3—4)	8	8	2,60	C. M.
V.e.	864	„	„ b	Ver	(4)	10	10	3	acheté
V.e.	868	„	„ „	La Chapelle	(4)	4	4	1,80	„
V.e.	867	„	„ „	Ezanville	(3—4)	10	10	3,20	„
V.e.	863	„	„ „	Ermenonville	(3—4)	5	5	2	„
V.e.	581	„	„ „	Lisy-sur-Ourcq	(4)	30	20	6	M. Baudon
V.e.	866	„	II	Mortefontaine	(3)	1	1	1,40	acheté

Littérature et diagnoses.

Famille des Arcides.

Réduite comme elle l'a été en dernier lieu, et particulièrement par M. Deshayes, aux cinq ou six types principaux qu'elle renferme, la famille des Arcides est sans contredit l'une des mieux constituée de l'ordre des Pélécipodes, et les débats qui peuvent encore s'engager au sujet de sa constitution ne sauraient désormais avoir rapport qu'à la valeur relative de quelques-uns de ses membres. Quoique ce ne soit guère ici le lieu pour discuter sur un thème qui appartient de fait à l'anatomie comparée, je me permettrai de défendre mon opinion sur l'importance des coupes génériques et sous-génériques que j'ai admises, puisqu'elle n'est pas en tout conforme à celle de mes prédécesseurs,

Si l'on peut dire, en thèse générale, que dans toute la classe des Mollusques, il n'existe pas deux genres à coquilles de forme parfaitement identique, il est à priori peu vraisemblable que des coquilles pareilles, comme celles des Arches et des Cucullées, soient habitées par des animaux génériquement différents. A cette présomption en faveur de la réunion des deux genres, vient s'ajouter le fait bien connu de l'inconstance du caractère qui devrait les distinguer, je veux dire de l'existence d'un bon nombre d'Arches à dents latérales transverses et lamelleuses et formant ainsi le passage aux Cucullées proprement dites. D'un autre côté, la lame musculaire antérieure que cite M. Pictet comme caractéristique des Cucullées n'existe point dans les A. (C.) crassatina et incerta et n'a dès

lors qu'une importance secondaire. Tout cela suffit, en l'absence de faits anatomiques positifs, pour permettre jusqu'à nouvel ordre de ne considérer les Cucullées que comme un sous-genre des Arches.

Je ne connais le genre Scaphula que d'après ce qu'en disent MM. Deshayes et Pictet; mais il me semble encore que si la coquille est identique aux Arches, l'animal qui l'habite ne saurait différer génériquement de ces dernières, pas plus que les Néritines ne diffèrent des Nérites assez pour former un genre à part. C'est donc tout au plus comme sous-genre que l'on doit considérer ce Scaphula, en attendant que la connaissance de l'animal permette de le ranger définitivement.

Le genre Isoarca, de Munster, diffère assez par la forme que donne à la coquille ses grands crochets enroulés, pour mériter une première place dans la famille des Arcides, quoique la charnière soit celle des Arches et que l'aire cardinale existe aussi. J'ai vu cette aire cardinale dans plusieurs espèces, et j'avoue ne pas concevoir qu'il y en ait de privées de ligament.

Je m'étonne à bon droit que le Pectunculus nuculatus, connu depuis cinquante ans, n'ait pas encore été démembré du genre dont il porte le nom. Combien de coupes génériques n'y a-t-il pas qui sont loin d'avoir la valeur qu'aurait eue celle-là? En effet, par sa taille liliputienne, sa forme insolite et ses ornements, ce P. nuculatus s'éloigne assez considérablement des Pétoncles ordinaires; et si ces différences ne sont pas de même valeur que celles qui séparent les autres genres de la famille, elles sont sans aucun doute au moins égales à celles qui distinguent par exemple les Cucullées des Arches. Je propose donc pour le sous-genre que constitue l'espèce en question le nom caractéristique de Cnisma, la miette ou le petit fragment détaché d'un grand tout.

Le nom de Trigonocœlia a été substitué par M. Nyst, au nom hybride de Limopsis créé par Sassi pour des coquilles pectunculiformes, mais à ligament concentré dans une fossette médio-cardinale. C'est donc à tort que M. Deshayes a détourné ce

nom de sa signification première pour l'appliquer à des coquilles très différentes. Ces coquilles formant un excellent genre qui court vers les Trigonies, je propose de les appeler du nom caractéristique de Trinacria.

1. Arca disjuncta, Desh., 1863, Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 871, pl. 68, fig. 30—32; pl. 69, fig. 14—16.

La valve droite de cette espèce que le hasard m'a fait trouver à la fondrière de Damery prouve que celle-ci remonte jusque dans le calcaire grossier inférieur. La dite valve est du reste trop bien conservée et cadre trop parfaitement avec la figure citée pour qu'il puisse y avoir erreur de détermination de ma part.

2. Arca Abichi, May.

A. testa transversa, oblongo-quadrata, paulum ventricosa, inæquilaterali; costellis radiantibus crassiusculis, subdistantibus, minoribuscum sæpe alternantibus, striis incrementi decussato-imbricatis, vel granosis; latere antico tertiam circiter testæ longitudinis partem efformante, paululum attenuato; postico carina acutiuscula, in nucleis obtusa, ab umbone ad marginem decurrenti separato, superne concaviusculo, oblique truncato, obtuse angulato; palliari leviter sinuoso, cardinali parallelo; umbonibus tumidiusculis, obtusis; area cardinali sublanceolata. — Long. 26, lat. 13 millim.

Espèce fort voisine de l'A. Laudunensis, mais de taille presque double, un peu plus étroite, à troncature postérieure oblique, et à côtes souvent alternantes. Elle paraît du reste être assez variable.

3. Arca clathratula, May.

A. testa elongato-transversa, subquadrangulari, paulum convexa, inæquilaterali, solidula, costellis crassiusculis, mediis approximatis, anticis et posticis paululum distantibus, sulcisque incrementi distantiusculis clathrata; latere antico breviore, paulum attenuato; postico obtuse carinato, subtus leviter concavo, fere perpendiculariter truncato, obtuse angulato; palliari et



cardinali parallelis; umbonibus obtusiusculis; area cardinali lanceolata; dentibus crassiusculis. — Long. 6½, lat. 3½ millim.

Cette petite coquille est à peu près intermédiaire entre l'A. Laudunensis et l'A. navicularis, de Brug. (Reeve, Monogr. des Arches, pl. 11, fig. 70), qu'il ne faut pas confondre avec l'A. tetragona de Poli. Elle forme la chaîne entre les espèces éocènes du groupe et son représentant dans les mers actuelles.

4. Arca biangula, Lam., 1805, Ann. du Musée, 6, p. 219; ibid., 9, pl. 19, f. 2. — Desh., Coq. foss. env. Paris, 1, p. 198, pl. 34, f. 1—6; Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 867. — A. hiantula, Desh., Coq. foss. envir. Paris, 1, p. 199, pl. 34, fig. 7—8. A. Branderi, Sow., Min. Conch., 3, p. 135, pl. 276, f. 1—2. — Dixon, Geol. of Sussex, p. 92 et p. 169, pl. 3, fig. 23.

Cette espèce se destingue assez facilement de l'A. Sandbergeri, même à l'état de moule, à sa forme plus courte et à ses crochets moins élevés. C'est à ces caractères que j'ai reconnus mes échantillons provenant du Ligurien inférieur de Ludes. M. Deshayes, au contraire, cite l'A. Sandbergeri du Ligurien de Magdebourg. Dans le cas peu douteux qu'il ait raison, les deux espèces voisines vivaient en même temps à une époque donnée. L'une peut donc être une simple modification de l'autre.

5. Arca Sandbergeri, Desh., 1863, Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 868, pl. 68, fig. 1—3. — Sandb., Mainz. Tertiærb., p. 351, pl. 29, f. 2. — A. hians, Braun, non Reeve. — A. bianguluna, Mich. — A. hiantula, Bast. (pro parte). Phil., etc.

Grâce à mes spécimens assez nombreux et à leur étude sérieuse, je puis affirmer que c'est bien le vrai et parfait Arca Sandbergeri qui se retrouve aux environs de Bordeaux, de Dax et de Turin, mélangé avec quelques autres Arches en bâteau, toutes confondues par les auteurs sous le nom d'A. umbonata. Du reste, le fait n'a plus rien de surprenant dès que l'on se rappelle que dans le Nord de l'Europe l'espèce passe déjà de l'Etage tongrien dans l'Etage suivant. D'un autre côté, ces individus du tertiaire néogène forment d'une manière assez

satisfaisante la chaîne qui relie l'espèce et l'A. biangula à l'A. maculata, Sow. de l'Océan pacifique. Ces trois espèces se distinguent des espèces du groupe suivant par leur aire cardinale ordinairement plus grande et plus concave, par l'échancrure plus profonde du bord palléal, par la troncature non sinueuse du côté postérieur et surtout par la gouttière de la carène.

6. Arca minuata, Desh., 1863, Anim s. v. foss. Paris, 1, p. 869, pl. 65, fig. 20—23.

Cette petite espèce a des côtes beaucoup plus nombreuses et moins fortes que mon A. Abichi; ses crochets sont aussi relativement plus élevés. Je ne pense donc pas que les deux espèces appartiennent au même groupe.

7. Arca Noæ, L., 1766, Syst. Nat., édit. 12, p. 1140. — Hœrn., Foss. Mollusk. Wien, 2, p. 324, pl. 42, fig. 4. — Reeve, Monogr. Arca, pl. 11, fig. 72. — Mich[ti], Précis faune mioc., p. 102. — Desh., Traité de Conchyl., 2, p. 361 et 364. — Weinkauf, Conchyl. Mittelm., 1, p. 190. — A. biangula Bast. (p. p.) — A. umbonata, Duj. (p. p.)

Après de nouvelles études, faites avec le plus grand soin qu'il soit possible d'y apporter, je reconnais aujourd'hui que l'A. Noæ apparaît dès l'Etage aquitanien et que c'est bien elle qui se trouve aux environs de Bordeaux et de Dax en compagnie des A. Sandbergeri et imbricata et en Touraine à côté de cette dernière espèce. A. l'instigation de Duj. et de M. Deshayes, j'avais cru jadis trouver aux individus du néogène inférieur des crochets plus élevés qu'au type récent et je les appelais du nom d'A. umbonata, sans connaître l'espèce vivante qui le porte. De nouvelles comparaisons, basées sur un grand nombre d'échantillons de toutes les provenances et la vue du vrai A. umbonata m'ont à mon tour complètement détrompé, en me montrant l'identité complète de mes spécimens fossiles français avec ceux d'Italie et avec la coquille récente.

8. Arca pacifica, Sow. (Byssoarca), 1833, Proceed. zool. Soc. — Reeve, Monogr. Arca, pl. 11, fig. 75,

Quoique malheureusement incomplet, mon échantillon fossile cadre bien mieux avec les spécimens de cette espèce que j'ai sous les yeux qu'avec l'A. Noæ, parce qu'il est beaucoup plus élargi en arrière que cette dernière espèce. C'est une variété, à côtes moins fortes que d'ordinaire.

9. A. imbricata, Brug., 1789, Encycl. méth., vers, p. 98. — Reeve, Monogr. Arca, pl. 11, fig. 73. — A. truncata, Reeve, Monogr. Arca, pl. 11, fig. 74? — A. biangula, Bast. (p. p.) — A. umbonata, Lam., Duj. (p. p.), Desh. (p. p.) — non A. imbricata, Poli. — Non A. umbonata, Hœrn, (p. p.) — Le Mussole, Adans, Senég., pl. 18, f. 9. — A. retusa, Lam., Anim. s. v., 2e édit., 6, p. 464.

Espèce très polymorphe, mais néanmoins facilement reconnaissable à sa forme raccourcie et trapue, à ses côtes beaucoup plus fines et serrées vers la carène que sur les côtés, à sa carène élevée, mais assez obtuse, à son côté postérieur très-concave, muni de grosses côtes assez régulières, enfin à son aire cardinale large mais peu allongée, ne portant d'ordinaire que sur sa partie antérieure quelques sillons en chevrons. Les crochets sont d'autant plus bombés et élevés que la coquille est raccourcie.

D'après la diagnose et la synonymie de l'A. retusa que Lamark a données, je ne doute pas que son espèce ne soit qu'une variété individuelle de l'A. imbricata. Je penche de même fort à considérer l'A. truncata de Sow. comme une autre variété individuelle et allongée du type inconstant dont j'ai près de cent exemplaires sous les yeux.

10. Arca Grundensis, May.

A. umbonata, Lam. sec. Hœrn., Foss. Mollusk. Wien, 2, p. 322, (p. p.) pl. 42, fig. 1 et 3. (non fig. 2, non Lam.)

La diagnose détaillée et les excellentes figures du présent type que M. Hœrnes a données me dispensent d'en faire une nouvelle description. Voisine en effet de l'A. imbricata, cette espèce s'en distingue plus que suffisamment par sa forme oblique et penchée en avant, par ses côtes postéro-médianes

très-fortes et distantes, par ses crochets peu saillants, toujours usés, et par son aire cardinale couverte de sillons singulièrement nombreux et serrés.

J'avoue ne savoir trop que faire de la figure 2 de la planche citée, si ce n'est pourtant une variété de l'A. Noæ.

11. Arca tetragona, Poli, 1795, Test. utriusq. Sic., 2, pl. 25, fig. 12—13. — Reeve, Monogr. Arca, pl. 15, fig. 100. — Weinkauf, Mollusk. Mittelm., 1, p. 192. — A. navicularis, May., Azor. und Madeir., p. 37. — Non A. navicularis Brug.

N'ayant, en 1864, point encore vu sous son vrai nom l'A. imbricata de Bruguière, je prenais pour elle l'Arche des environs de Bordeaux et de Tours qui décidément n'est rien autre que l'A. Noæ, et je réunissais à l'A. tetragona les spécimens de ces contrées qui appartiennent de fait à l'A. imbricata. Voilà comment j'ai pu dire alors que l'A. tetragona apparaissait avant l'A. Noæ, tandis que c'est le contraire qui a lieu.

Assez voisine de l'A. imbricata, cette espèce en diffère constamment par sa taille de beaucoup moindre, par ses crochets moins renflés, plus pointus, et avant tout par sa carène aiguë et par ses dents plus fortes et moins nombreuses.

Ne pouvant juger de l'A. britannica que d'après la seule figure que Reeve en donne, j'ignore s'il faut le considérer comme espèce ou comme variété de l'A. tetragona. Il en est de même de l'A. occellata.

12. Arca interposita, Desh., 1863, Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 892, pl. 67, f. 11—13.

13. Arca globulosa, Desh., 1826, Coq. foss. Paris, 1, p. 209, pl. 33, f. 4—6; Anim s. v. foss. Paris, 1, p. 893.

14. Arca scapulina, Lam., 1805, Ann. du Musée, 6, p. 221. — Desh., Coq. foss. Paris, 1, p. 216, pl. 33, f. 9—11; Anim. s. v. foss, Paris, 1, p. 898. — Non A. scapulina, Bast.

15. Arca Okeni, May., 1857, Journ. de Conchyl., p. 185, pl. 14, f. 7—8.

Dans la diagnose de cette espèce que j'ai donnée, j'ai passé sous silence un caractère important, puisqu'il est commun à

toutes les espèces du groupe, je veux parler de la petite côte placée dans l'intervalle des côtes ordinaires. La figure non plus, trop peu soignée, ne rend pas ce caractère de famille.

16. Arca anceps, May,

A. testa trapeziformi, transversa, ventricosa, subobliqua, valde inæquilaterali, multicostata; costis inæqualibus, costula multo minore interposita, anticis minoribus, obtusiusculis, mediis posticisque elevatis, rotundatis, interstiicis subæqualibus, omnibus striis incrementi valde inæqualibus, rugoso-tegulatis; latere antico declivi, attenuato, rotundato; postico elongato, paulum dilatato, obtuse carinato, compresso, perpendiculariter truncato, hiantulo; palliari perpaulum sinuoso et hiante; umbonibus acutiusculis, remotis, obliquis; area magna, ovato-lanceolata, antice transverse sulcata, postice longitudinaliter striata; lamina cardinali fere recta, angusta; dentibus tenuibus, satis densis, mediis rectis, lateralibus obliquis. — Long. 25, lat. 15 millim.

N'étant jamais allé moi-même à Semblançay, et n'ayant point d'autres fossiles de cette localité sous la main, j'ignore et ne puis établir par la comparaison de la roche et de la teinte des fossiles, si cette Arche qui a appartenu à Dujardin, provient bien réellement de la localité indiquée, la seule de la Touraine où le falun est à l'état de marne. Quoique voisine de l'A. Okeni, quant à la forme générale et aux côtes, l'espèce nouvelle a quelque chose d'étrange sinon d'étranger, et elle se rapproche déjà beaucoup du groupe des Arches en bateau, par son bâillement et par son aire cardinale. Ayant, tant à Zurich qu'à Paris, fait de vaines recherches pour la déterminer, je crois désormais ne pas trop me risquer en la décrivant comme nouvelle.

Il n'est pas encore prouvé que la localité de Semblançay soit exactement du même âge que les faluns de la Touraine. Ne serait-elle pas un peu plus récente et même du même âge que celle de Sceaux près d'Angers?

17. Arca cardiiformis, Bast., 1825, Mém. Soc. Hist. Nat.

Paris, 2, p. 76, pl. 5, f. 7. — Desh., in Lam. Anim. s. vert., 2ᵉ édit., 6, p. 480. — Non A. cardiiformis, Hœrn.

18. Arca Moltensis, May.

A. cardiiformis, Bast. sec. Hœrn., Foss. Mollusk. Wien, 2, p. 331 (synon. excl.), pl. 43, f. 3—5. (non Bast.)

La différence de forme entre l'A. cardiiformis de Bordeaux et son analogue de Vienne est trop considérable, et les exemplaires moyens termes sont trop peu nombreux pour que l'on puisse considérer ces deux types comme de simples variétés.

19. Arca idonea, Conr., 1832, Foss. Shells Tert. North-Am., p. 16, pl. 1, f. 5.

20. Arca aquitanica, May., 1861, Journ. de Conchyl., p. 362.

21. Arca Guembeli, May.

A. testa ovata, transversa, paulum ventricosa, inæquilaterali; costis 24, intersticiis paulo latioribus, planulatis, sulco humili bipartitis, fere lævigatis; lateribus attenuatis, rotundatis; antico breviore; umbonibus tumidis, recurvis; arca mediocri, sublanceolata, sulcata; dentibus numerosis, satis tenuibus. — Long. 20, lat. 14 millim.

La forme ovale de cette petite espèce, sa légère compression et ses côtes peu nombreuses, un peu espacées, bipartites et à peu près lisses la distinguent de l'A. turonica, avec laquelle elle a le plus de rapports.

Les marnes à Cyrènes de la Haute-Bavière, que cette espèce caractérise, appartiennent sans contredit à la partie moyenne de l'Etage aquitanien; mais il n'est pas encore possible de synchroniser leurs puissantes assises, couche par couche, avec celles bien moins épaisses qui constituent le type français de l'Etage.

22. Arca turonica, Duj., 1837, Mém. Soc. géol. France, 2, p. 267, pl. 18, f. 16. — Hœrn., Foss. Mollusk. Wien, 2, p. 332, pl. 44; f. 2.

Quoique moins variable que la plupart des espèces communes, celle-ci n'en est pas moins sujette à la loi naturelle et

se modifie à la longue dans plusieurs sens. Par de rares individus plus ou moins raccourcis, elle passe à l'A. aquitanica. Par d'autres, qui s'aplatissent peu à peu et dont les côtes deviennent planes et lisses, elle se marie avec l'A. Breislacki. Enfin, la variété un peu allongée et oblique, légèrement élargie en arrière et à côtes plus planes et plus larges que d'habitude, qui caractérise les faluns des environs de Nantes, court évidemment vers l'A. pectinata.

23. A. firmata, May.

A. testa magna, subtrapeziformi, transversa, paululum obliqua, inæquilaterali, ventricosa, crassa et solida; costis 37, plano-convexis, anticis intersticiis æqualibus, obscure crenatis, posticis dilatatis, sublævigatis, intersticiis sublamellosis; latere antico leviter attenuato, rotundato; postico subcarinato, depresso, oblique truncato et obtuse angulato; palliari et cardinali parallelis; umbonibus tumidis, recurvis; area magna, ovato-oblonga, sulcis irregularibus, angulosis, instructa; dentibus numerosis, densis, fere omnibus rectis. — Long. 80, lat. 50 millim.

Voici une espèce dont personne ne mettra en doute la parenté avec l'A. turonica, car ce n'en est qu'une exagération, du double ou triple plus grande, et qui pour le reste se distingue à peine de son prédécesseur par des côtes un peu plus nombreuses et plus aplaties. Elle se rapporte à l'A. turonica exactement comme le Pectunculus Fichteli au P. obovatus.

24. A. Burdigalina, May., 1861, Journ. de Conchyl., p. 367, pl. 15, f. 14. — A. subscapulina, Orb., Prodr., III, p. 123? (nomen.)

Je présume bien aujourd'hui que c'est cette espèce que Bastérot a confondue avec l'A. scapulina, malgré les grandes différences qui séparent les deux types, mais je ne suis pas sûr du fait, ne connaissant point l'espèce de Mérignac; et comme ni Bastérot ni Orbigny ne se sont donnés la peine de décrire leur type, je pense avoir eu grand' raison de donner un nouveau nom au mien.

Les A. Burdigalina que j'ai citées des environs de Lucerne ne sont décidément que de tout jeunes A. Fichteli.

25. A. Breislacki, Bast., 1825, Mém. Soc. Hist. nat. Paris, 2, p. 76, pl. 5, f. 9. (var) — Hœrn, Fossil. Mollusk. Wien, 2, p. 326 (excl. synon. plur.), pl. 42, f. 5. — A. umbonaria, May., Journ. de Conchyl., 1861, p. 363.

De nouvelles recherches en Touraine m'ont procuré un si grand nombre d'individus reliant au type ordinaire la variété à têt épais et à crochets très développés que j'avais distinguée comme espèce, qu'il n'est plus logique de la citer à part. Certains traits de famille font présumer que cette variété est un bâtard de l'A. turonica.

26. Arca pectinata, Broc., 1814, Conch. foss. subap., 2, p. 467, pl. 10, fig. 15. — A. Breislacki, Bast. sec. Phil. Sic., 1, p. 60, pl. 5; f. 1; 2, p. 43. (non Bast.)

Cette Arche est assez variable, plus ou moins allongée, aplatie et oblique et s'approche ainsi tantôt de l'A. turonica, tantôt même de l'A. mytiloides. Les jeunes se distinguent souvent par une forme moins inéquilatérale et moins oblique que les individus adultes, et pourraient quelquefois prêter à l'erreur. L'A. emarginata, Sow., du golfe de Californie, est l'analogue vivant de cette espèce, et l'A. aviculiformis, May. (aviculoides, Reeve), de l'Amérique du Sud, en est aussi assez voisine.

27. Arca Darwini, May.

A. testa ovato-oblonga, subobliqua, ventricosa, inæquilaterali; costis 30, complanatis, sublævigatis, posticis dilatatis; intersticiis angustis, profundiusculis, transversim sulcato-lamellosis; latere antico brevi, subattenuato, rotundato; postico compressiusculo, paulum dilatato, oblique subtruncato, obtuse angulato; umbonibus tumidis, obliquis, recurvis; area mediocri, elliptico-lanceolata, parcisulcata; dentibus minutis, densis. — Long. 28, lat. 17 millim.

Voisine des A. scapha et maculosa, cette espèce s'en distingue par sa taille de beaucoup moindre, par sa forme plus

étroite et par ses côtes moins nombreuses, plus larges en proportion.

28. Arca Syracusensis, May.

A. testa ovato-elongata, obliqua, ventricosa, valde inæquilaterali; costis circiter 35, complanatis, sublævigatis; intersticiis angustis; latere antico brevi, attenuato; postico elongato, plus minusve dilatato, subtus compresso, oblique truncato, obtuse angulato; palliari arcuato; umbonibus anticis, tumidis, obliquis; area latiuscula, ovato-lanceolata. — Long. 54, lat. 30 millim.

Par sa convexité et ses crochets renflés et obliques, cette Arche se rapproche de l'A. Darwini, mais sa forme plus allongée, ses crochets plus élevés et son aire cardinale élargie l'en distinguent suffisamment.

29. Arca mytiloides, Broc., 1814, Conch. foss. subap., 2, p. 477, pl. 11, fig. 1. — Phil., Sic., 1, p. 59; 2, p. 43.

30. Arca girondica, May.

A. sulcicosta Nyst., Coq. foss. Belg., 1, p. 257, pl. 18, f. 9? — A. Fichteli, Desh. sec. Hœrn., Foss. Mollusk. Wien, 2, pl. 44, f. 1.

A. testa ovato-transversa, plus minusve ventricosa, inæquilaterali, subtenui; costis 32, quadratis, complanatis, interdum sulco humili bipartitis, anticis obscure crenulatis; intersticiis costis modo angustioribus, modo latioribus, planis, transversim irregulariter sulcatis; latere antico breviore, rotundato; postico obtuse subrostrato; umbonibus tumidiusculis, obtusis; area mediocri, elongata, sulcis longitudinalibus, regularibus, medio angulatis instructa; lamna cardinali angusta, dentibus brevibus, numerosis. — Long. 58, lat. 35 millim.

Je suis à peu près certain que cette espèce est la même que celle que M. Nyst a appelée sulcicosta; mais, comme ce nom est mal formé, qu'il n'est pas émendable et que le nom de sulcato-costata que l'on pourrait lui substituer, tout en étant au fond nouveau, serait mal appliqué à l'espèce, puisque d'ordinaire celle-ci n'a pas les côtes bipartites, je me suis per-

mis de le remplacer par une appellation que l'espèce mérite par son abondance dans le département de la Gironde.

De forme assez variable, comme toutes les espèces vulgaires, l'A. girondica court par ses modifications extrêmes vers plusieurs espèces qui lui succèdent ou la remplacent: A. latisulcata, A. helvetica, A. Fichteli, A. diluvii. Néanmoins, il est presque toujours facile de la distinguer, grâce à sa forme allongée, à ses crochets médiocres et à ses côtes anguleuses, peu serrées et presque lisses.

31. A. Tournouëri, May.

A. testa ovato-cuneata, transversa, valde ventricosa, subcontorta, inæquilaterali, crassa et solida; costis **24—26**, validis, nodoso-crenatis; intersticiis latioribus, plano-concavis, transversim tenuistriatis; latere antico breviore, dilatato, rotundato; postico angustiore, obtuse angulato; umbonibus tumidis, plus minusve exaltatis, contortis, involutis; area majuscula, ovato-oblonga, sulcis longitudinalibus, angulosis, instructa; lamna cardinali satis crassa; dentibus longiusculis. — Long. 45, lat. 30 millim.

Au premier abord, l'on pourrait confondre cette Arche avec l'A. girondica, mais en réunissant plusieurs exemplaires des deux espèces, on leur reconnaît des caractères différentiels de valeur plus que suffisante pour en faire des types distincts. La comparaison des diagnoses suffit pour s'orienter à cet égard.

32. Arca Fichteli, Desh., 1852, Trait. de Conchyl., **2**, p. 360. — Hœrn., Foss. Mollusk. Wien, 2, p. 329, pl. 43, fig. 1—2. (non pl. 44, fig. 1) — Fichtel, Nachr. Verst. Grossf. Siebenbürg. p. 42, pl. 4, f. 5.

33. Arca helvetica, May., 1857, Journ. de Conchyl., p. 183, pl. 14, f. 1. — Bronn, in Hartung, Azoren, p. 126, pl. 19, f. 13. — A. Fichteli, May., Azor und Madeir., p. 35.

Plus je compare à l'A. helvetica mes exemplaires variants de l'A. girondica réunis sous le numéro f. 1333, plus leurs tendances vers cette espèce me paraissent manifestes, et si à cette heure les passages d'une espèce à l'autre ne sont pas

encore insensibles, il ne faut pas non plus oublier que l'A. helvetica fait encore défaut dans les couches inférieures de l'Etage helvétien.

Tout en reconnaissant aujourd'hui que l'on doit tenir les A. Fichteli et helvetica séparés, je ferai de nouveau remarquer que ces deux espèces passent l'une à l'autre dans la Mollasse suisse. et que, particulièrement aux environs de Lucerne et de Berne, il n'est pas fort rare de trouver des exemplaires parfaitement ambigus et moyens-termes entre les deux types. Ces deux types sont deux modifications différentes de l'A. girondica dans deux ou plusieurs bassins différents.

Le Musée de Zurich possède une valve d'Arche récente que je ne puis pas distinguer de l'A. helvetica. Je n'ai rien trouvé de semblable ni dans Reeve, ni dans les autres auteurs: Philippi, Hanley, etc.

34. Arca latisulcata, Nyst., 1843, p. 256, pl. 18, f. 8. — A. anomala, Eichw., Naturh. Skizze. p. 211?; Leth. ross., 3, p. 78, pl. 4, fig. 12?

Tandis que la plupart de mes spécimens vont parfaitement à la figure citée, sauf toutefois que leurs côtes sont moins larges et moins rapprochées, les deux individus belges que j'ai sous les yeux, un peu différents l'un de l'autre, se distinguent du type par leur forme plus transverse et par leurs crochets obliques. Ils prouvent ainsi que l'espèce est assez polymorphe. Par l'épaisseur remarquable de leur têt, ces deux échantillons tendent de leur côté vers l'A. crassissima.

35. Arca diluvii, Lam., 1819, Anim. sans vert., 6, p. 45. — Bronn, Leth. géogn., 2e édit., pl. 39, f. 2. — Goldf., Petref. Germ., p. 143, (p. p.), pl. 122, fig. 2. — Hœrn., foss. Moll., Wien, 2, p. 333, (p. p.), pl. 44, fig. 3 — A. didyma, Broc., Conch. foss. subap. 2, p. 479, pl. 11, fig. 2. (pulla) — A. antiquata, Broc., Phil. (p. p,). — A. neglecta, Mich.ti. — Non A. antiquata, Poli.

Parmi les nombreuses modifications auxquelles cette Arche est sujette, quelques-unes se font remarquer par une certaine constance et constituent des sous-espèces. Telle est la variété

transverse et oblique, à têt épais et à côtes serrées, plano-convexes et simplement striées en travers, que j'ai appelée var. mitis. Telle est la variété Saxulensis, qui rappelle l'A. girondica par sa forme un peu aplatie, par ses côtes étroites et carrées et par ses interstices larges et planes. Telle est surtout la variété danubiana, remarquable par sa forme en coin, par ses crochets très forts et tordus et par ses côtes serrées. Enfin il y a des individus globuleux, d'autres singulièrement obliques, d'autres subcylindriques, mais ce ne sont que des modifications individuelles et qui n'ont pas fait souche.

36. Arca cuculliformis, Eichw., 1830, Naturh. Skizze, p. 211; Leth. rossica, 3, p. 76, pl. 4, fig. 11. — A. antiquata, E. Sism., Syn. meth., 2e édit., p. 16. — Non A. diluvii, Dubois. — Non A. antiquata, L.

Si le présent type n'avait pas été décrit par Eichwald, je ne l'aurais distingué que comme sous-espèce, car il est vraiment trop voisin de l'A. diluvii pour constituer une espèce à part. Et pourtant, cette forte variété, de forme raccourcie et carrée, souvent assez régulière, court à côté de l'A. diluvii à travers quatre Etages, sans se confondre avec lui par des modifications trop multipliées, et il est presque toujours si facile de le distinguer, que je n'ai pas été embarrassé un instant par un seul de mes exemplaires. Comment, en présence de pareils faits, le savant ne serait-il pas en droit de se demander quest-ce que l'espèce, ou plutôt obligé de reconnaître, que l'espèce est une abstraction élastique, variant d'extension suivant les classes et même suivant les genres et les groupes naturels?

37. Arca hungarica, Hœrn., 1866, Foss. Mollusk. Wien, 2, p. 335, pl. 44, fig. 5.

38. Arca arata, Say., 1834? Journ. Acad. nat. Sc. Philad., 4, p. 138.

39. Arca Polii, May.

A. antiquata, Lin. sec, Poli, Test. utriusq. Sic., 2, p. 146, pl. 25, fig. 14—15. — Payr., Cat. Mollusk. Corse, p. 61. —

Phil., Sic., 1, p. 59, pl. 5, fig. 2. (non Lin.) — A. diluvii, Lam. sec. Desh., in Lam., Anim. sans vert., 2ᵉ édit., 6, p. 471. — Phil., Sic., 2, p. 43 (p. p.) — Weinkauf, Conch. des Mittelm., 1, p. 198 (p. p.) (non Lam.)

J'ignore si l'A. diluvii existe encore et s'il faut y rapporter l'Arche des côtes méditerranéennes de l'Espagne et de la France, citée sous ce nom ou sous celui d'A. antiquata. J'en doute et je pense que toute la synonymie concernant l'espèce récente, réunie en dernier lieu par M. Weinkauff, se rapporte à l'espèce actuelle. Celle-ci, dont j'ai cinq spécimens fossiles et trois individus récents sous les yeux, diffère assez de l'A. diluvii pour ne pas même appartenir au même groupe. C'est une coquille assez épaisse, à têt compacte et fort solide, tandis que celui de l'A. diluvii ne l'est que médiocrement; elle est courte et ramassée, obliquement quadrangulaire, ce qui n'est pas le cas chez l'A. diluvii type; elle est en général plus globuleuse et a les crochets beaucoup plus forts et élevés, plus obliques, que cette espèce; son côté postérieur n'est pas arrondi, comme dans l'autre type, mais tronqué obliquement; ses côtes sont moins nombreuses (au nombre de 26 au lieu de 30 à 34), plus élevées et plus arrondies, couvertes de granulations plus irrégulières, plus étroites et plus saillantes; enfin, l'aire cardinale est proportionnellement plus courte, et ses sillons forment un angle plus aigu que chez l'A. diluvii.

Cette espèce très distincte est du reste assez variable et pas un de mes exemplaires n'est parfaitement identique à l'une ou l'autre des figures citées.

40. Arca lamellosa, Desh., 1863, Anim s. v. foss. Paris, 1, p. 872. pl. 69, fig. 4—9.

41. Arca clathrata, Defr., 1816, Dict. sc. nat., suppl., p. 115 — Bast., in Mém. Soc. Hist. nat. Paris, p. 75, pl. 5, fig. 92. — Hœrnes, Foss. Mollusk. Wien. 1, p. 340 (p. p.) pl. 44, fig. 10? — A. gradata, Reeve, Monogr. Arca, pl. 14, fig. 92. — A. donaciformis, Reeve, ibid., pl. 16, fig, 104. — A. divaricata,

Reeve, ibid., pl. 16, fig. 108 et 112. — A. contorta, Desh., Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 874, pl. 63, fig. 29—32.

J'ai avec mes doubles au juste deux cents exemplaires de cette espèce sous les yeux; or, voici les faits que l'étude de ces matériaux me permet de constater:

1° L'A. clathrata est une espèce éminemment polymorphe, sous le triple rapport de la forme, du nombre des côtes longitudinales et de celui des côtes transverses; mais toutes ces variétés sont reliées entr'elles par tant de nuances, qu'avec la meilleure volonté, l'on ne peut pas distinguer des types, dès que l'on en a une série d'exemplaires un peu nombreuse.

2° L'A contorta, de l'Etage bartonien, n'est qu'une légère variété de l'A. clathrata, à côtes rayonnantes nombreuses, variété comme il s'en trouve d'identiques dans les trois Etages aquitanien, langhien et helvétien et même de fort semblables dans l'Océan indien.

3° L'A. clathrata ne remonte pas en Europe jusque dans l'Etage astien, mais y est remplacé par l'A. pulchella.

4° Les trois types distingués par Reeve ne sont que des variétés de forme, qui se retrouvent toutes trois fossiles et se fondent les unes dans les autres dans presque chaque localité.

5° En général, plus les spécimens de l'espèce sont anciens, géologiquement parlant, plus ils ont de côtes rayonnantes, et ce sont ceux provenant des Etages helvétien et tortonien qui en ont le moins; mais il y a beaucoup d'individus qui font exception à cette règle, et il est impossible de faire des espèces d'après le nombre des côtes rayonnantes: il faudrait en faire une pour chaque côte de plus.

6° Quelques spécimens tourangeaux imitent parfaitement la forme de l'A. lamellosa et ne se distinguent de cette espèce que par leurs côtes moins nombreuses et leurs écailles moins distinctement imbriquées. Néanmoins, eux aussi sont intimement reliés aux autres variétés.

7° Le groupe de l'A. clathrata ayant pour caractères l'ex-

trême réduction de l'aire cardinale et la position transverse des côtes sur le côté postérieur, l'exemplaire que **M. Hœrnes** donne sous ce nom est douteux et constitue peut-être une espèce à part, du groupe de l'A. textilis.

43. Arca pulchella, Reeve, Monogr. Arca, pl. 17, fig. 122. — A. imbricata, Poli, Test. utriusq. Sic., 2, pl. 25, fig. 10—11. (non Brug.) — Weinkauff, Mollusk. des Mittelm., 1. p. 200 (p. p. max.)

Cette espèce diffère suffisamment de l'A. clathrata par ses côtes peu nombreuses et fortes, découpées en forme de séries de tuiles creuses par les sillons concentriques. Elle s'en sera probablement détachée à l'époque helvétienne inférieure. Quoique je ne l'aie point receuillie dans l'Etage astien, je ne doute guère que ce ne soit à elle qu'il faille rapporter toutes les A. clathrata citées de ce niveau. L'espèce habite toute le Méditerranée et même les côtes de Madère.

44. Arca aspera, Phil., 1844, Enum. Moll. Sic., 2, p. 43, pl. 15, fig. 1.

La figure assez grossière qu'a donnée Philippi ne permet pas de bien juger des caractères de cette espèce, et n'était la description détaillée que cet auteur en a faite, je n'aurais pas songé à réunir mes spécimens à son type. Cette Arche se distingue principalement par ses côtes filiformes et légèrement onduleuses, alternantes, et découpées par des sillons transverses en granulations allongées, en forme de larmes; elle est aussi fort bien caractérisée par sa charnière, formée par une larme cardinale élargie sur les côtés et par de grosses dents, peu nombreuses, très obliques, dont les dernières sont mêmes horisontables.

Mes exemplaires diffèrent de celui qu'a dessiné Philippi par la sinuostité de leur côté postérieur et par leurs côtes moins serrées, distinctement alternantes; mais il est hors de doute que ce premier caractère n'est pas spécifique, tandis que le second n'a pas été bien rendu par Philippi.

D'après la faune que Philippi cite de la vallée du Lamato en Calâbre, il n'est guère douteux que cette localité appartienne aussi à l'Etage tortonien.

44. Arca Morlieri, Desh., 1863, Anim. s. v. foss, Paris, 1, p. 874, pl. 65, fig. 18—19.

M. Watelet m'a dit que la personne à laquelle M. Deshayes a dédié cette espèce s'appelle Morlier et non Morier.

45. Arca sculptata, Desh., 1826, Coq. foss. envir. Paris, 1, p. 211, pl. 33, fig. 12—14.

L'exemplaire de cette espèce que je dois à l'obligeance de M. Baudon prouve qu'elle varie considérablement suivant l'âge et que jeune, elle est plus étroite, un peu moins inéquilatérale et un peu mince. On la reconnaît néanmoins à ses côtes découpées en granulations transverses, assez régulières et élégantes, côtes qui s'élargissent et sont souvent lifides sur le côté postérieur. Sa charnière arquée, ses dents peu nombreuses et obliques et les crénelures à l'intérieur du côté postérieur la caractérisent aussi fort bien.

46. Arca filigrana, Desh., 1826, p. 212, pl. 33, fig. 15—17.

Quoique jeune et ne mesurant que quinze millimètres, mon échantillon va parfaitement à la figure citée, si ce n'est qu'il est comme de juste relativement plus étroit.

47. Arca Morleti, May.

A. testa elongato-transversa, angusta, trapeziformi, compressa, medio paululum impresso-sinuata, tenui; costulis radiantibus numerosis, subæqualibus, mediis sæpe bifidis, striisque incrementi validiusculis, intersticiis angustioribus, subregularibus, tenuiter clathrato-nodulosa; latere antico paululum breviore, obtuso; postico oblique truncato; palliari sinuoso; umbonibus parvis, obtusis; area elongata, elliptico-lanceolata, valde declivi, sulcis ad decem, tenuibus, sub umbone obtuse angulatis, instructa; lamna cardinali angustissima, paululum arcuata; dentibus medianis nullis, ultimis validis, valde obliquis. — Long. 48, lat. 23 millim.

De forme semblable à l'A. asperula, mais cependant moins inéquilatérale, cette belle espèce s'en distingue par ses ornements et ne lui est pas voisine. C'est sans-doute auprès de l'A. filigrana qu'elle doit se placer, mais elle en diffère, en outre de sa forme, par ses côtes des deux genres plus distantes, et par la forme de son côté antérieur,

Je dédie cette espèce à M. le capitaine Morlet, amateur zêlé de conchyliologie, comme une faible marque de ma reconnaissance pour les nombreux fossiles qu'il m'envoie.

48. Arca ornata, Desh., 1863, Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 886, pl. 70, fig. 18—20.

Mon exemplaire accollé à un Nummulina lævigata, est identique à celui de M. Deshayes. C'est en faisant à Hermonville mon choix de Nummulites bien conservées que j'ai eu la chance de le receuillir.

49. Arca appenzellica, May.

A. testa ovato-cuneata, transversa, ventricosa, inæquilaterali; costis filiformibus, subæqualibus, numerosis, sulcisque incrementi distantiusculis eleganter clathrata; latere antico breviore, dilatato, rotundato; postico attenuato, obtuse carinato, oblique truncato, acutangulato; palliari paululum sinuoso; umbonibus validis, obtusis; area majuscula, ovato-acuta, sulcis nonnullis, medio angulatis, instructa. — Long. 30, lat. 16 millim.

Espèce très voisine de l'A. nivea type, tel que le donne Reeve et qu'il se trouve au Musée de Zurich, mais qu'il serait néanmoins audacieux d'identifier, vu sa taille de beaucoup moindre, son niveau géologique et son état de conservation qui pourrait prêter à l'erreur.

50. Arca Vandenhekei, Bell., 1851, Mém. Soc. géol. France, 2e sér., 4, p. 251, pl. 19, fig. 8.

51. Arca scabrosa, Nyst., 1847, Tabl. synopt. des Arches, p. 64, et Mém. Acad. Belg., 22. — A. rudis Desh., 1826, Coq. foss. env. Paris, 1, p. 210, pl. 33, fig. 7—8; Anim s. v. foss. Paris, 1, p. 874. — Sandb., Mainz. Tertiärb., p. 352, pl. 29, fig. 1. — (Non A. (C.) rudis Sow., Janvier 1824) — A. trapezina,

Lam., Anim. sans vert., 2e édit., 6, p. 467? — Reeve, Monogr. Arca, pl. 15, fig. 103? — A. nivea, May., Azor. und Madeir., p. 37. — Non A. nivea, Chemn. — Non A. Helblingi, Brug. — Non A. sinuata, Lam.

L'A. scabrosa est l'un des extrêmes d'un groupe d'espèces dont l'A. nivea est l'extrème opposé; mais quoique ces modifications d'un même type soient reliées entre elles par toute une série de formes intermédiaires, — A. cœlata, A. trapezina, A. sinuata, A. lima, A. bullata, A. candida — les passages que l'on observe de l'une à l'autre ne sont décidément ni assez nombreux ni assez embarrassants pour nécessiter leur réunion sous un nom commun.

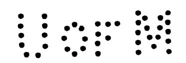
L'espèce semblable à l'A. nivea que M. Sandberger cite du moulin de Cabannes à St. Paul, m'est complétement inconnue; mes spécimens de l'A. scabrosa de cette localité vont parfaitement aux deux variétés, l'élargie et l'étroite, que j'ai receuillies à Auvers. Mais il n'y aurait rien de surprenant que le type de l'A. nivea se retrouvât dans les faluns, puisqu'il existait déjà pendant la période nummulitique.

52. Arca bullata, Reeve, 1844, Proc. Zool. Soc.; Monogr. Arca, pl. 16, fig. 107.

Mon exemplaire, d'une conservation parfaite, n'a que vingt-et-un millimètres de long; il est un peu atténué du côté antérieur, et ses côtes postérieures sont un peu plus faibles et de deux plus nombreuses que celles de l'échantillon figuré par Reeve; mais comme à cela près, il y a identité complète entre les deux spécimens, je ne puis faire autrement que de les réunir.

L'habitat actuel de cette belle espèce est inconnu. D'après son facies et ses analogies, il est à présumer qu'elle provient de l'Océan Pacifique.

53. Arca candida, Gmel., 1788, Linné, Syst. Nat., édit. 13, p. 3311. — A. Helbingi, Brug., Encycl. méth., Vers, 1, p. 99. — Reeve, Monogr. Arca, pl. 14, fig. 90. — A. candida Helblingi, Chemn. Conch., 7, pl. 55, fig. 542.



Cette espèce se distingue de l'A. scabrosa avant tout à ses crochets plus petits et à ses côtes inégales, couvertes de petites nodosités transverses. L'exemplaire incomplet que j'ai trouvé à Turin concorde dans tous ces détails avec l'excellente description de l'espèce que Reeve à donnée.

Le nom d'A. candida Helblingi n'étant pas systématique, force est de choisir le premier nom venu après.

54. Arca Edwardsi, Desh., 1863, Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 884, pl. 66, fig. 21—23.

55. Arca amygdaloides, Desh., 1863, Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 882, pl. 66, fig. 9—11.

56. Arca Bernayi, Desh., 1863, Anim s. v. foss. Paris, 1, p. 885, pl. 65, fig. 24—26.

57. Arca asperula, Desh., 1863, Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 883, pl. 66, fig. 4—6.

Des deux spécimens de cette rare espèce que j'ai eu la bonne fortune de trouver à Auvers, l'un est à peu près typique, tandis que l'autre, quoique inséparable du premier, a presque la forme de l'échantillon de l'A. Bernayi figuré par M. Deshayes. En présence de l'analogie des autres caractères, ce seul fait démontre que les deux espèces sont proches parentes dans le sens réel du mot.

58. Arca Genei? Bell., 1851, Mém. Soc. gèol. France. 2e sér., 4, p. 251, pl. 19, fig. 13.

Le mauvais état de mon échantillon ne me permet pas de le citer sans un gros point d'interrogation.

59. Arca tiroliana, May., 1861, Gümbel, Géol. Beschreib. Oberbay., p. 672.

A. elongato-transversa, angusta, compressa, inæquilaterali, costulis radiantibus validiusculis, minoribus interdum alternantibus, anticis et posticis crassioribus, distantioribus, granosis, sulcisque incrementi nonnullis subclathrata; latere antico breviore, paulum depresso, rotundato; postico elongato, subcarinato, oblique subtruncato, obtuse angulato; palliari leviter si-



nuato, cardinali parallelo; umbonibus tumidiusculis, obtusis. — Long. 40, lat. 18 millim.

En citant cette espèce inédite, et plusieurs autres tout aussi nouvelles, M. Gümbel s'est permis de s'attribuer une part à leur dénomination, en ajoutant son nom d'auteur au mien; le fait est cependant qu'il m'envoya en 1859, sans déterminations aucunes, la plupart des fossiles recueillis par lui à Hæring et que je les lui renvoyai dénommés, après en avoir fait la liste dans un de mes cahiers reliés. Plus tard, nous fîmes ensemble une nouvelle révision de la faune de Hæring, et c'est alors que M. Gümbel proposa quelques noms, en outre de ceux qu'il s'attribue à juste titre à lui tout seul. Si M. Gümbel m'avait alors averti de son intention de publier nos listes, j'aurais de grand cœur accepté sa participation aux noms d'espèces, mais j'y aurais en tout cas mis la condition que les déterminations fussent faites avec plus de soin et que les noms nouveaux fussent accompagnés de diagnoses latines. Du reste, l'on peut dire que la plupart de ces espèces nouvelles sont encore inédites, car quelques mots en allemand, le plus souvent comparatifs et inéxacts, ne constituent plus aujourd'hui une diagnose valable.

La présente espèce n'a rien à faire avec le groupe de l'.A clathrata, mais elle a sa place près des A. asperula et Genei, dont elle se distingue par son réseau de côtes plus grossier.

60. Arca distinctissima, May.

A. striatula, Münst. sec. Schaffh., Südbay., Leth. geogn., p. 157, pl. 35, fig. 6. (non Münst.)

A. testa oblongo-transversa, oblique subquadrangulari, angusta, ventricosa, medio oblique sinuata, valde inæquilaterali; costis radiantibus tenuibus, numerosis, striis incrementi decussato-granosis; latere antico brevi, subtruncato, rotundato; postico elongato, paulum attenuato, subcarinato, obtuse truncato; palliari sinuoso, cardinali fere parallelo; umbonibus tumidiusculis, obtusis, obliquis; area latiuscula, oblonga, antice

dilatata, sulcis 8, approximatis, obtusissime angulatis, instructa. — Long. 40, lat. 18 millim.

Espèce embarrassante et qui ne rentre dans aucun des grands groupes d'Arches barbues. Par sa forme, elle rappelle un peu les Arches en bâteau, mais elle s'éloigne d'elles par les caractères de son aire cardinale. Il me semble en définitive qu'elle vient se placer dans le voisinage de l'A. lithodomus, dont elle à la forme étroite et oblique, la dépression dorsale et la troncature postérieure. Les quelques traces du têt qu'offrent près des crochets deux de mes exemplaires ne suffisent pas pour juger complétement de son mode d'ornementation.

L'on s'étonnerait à bon droit du tour de force par lequel M. Schaffhæutel a identifié cette espèce à l'A. striatula figurée dans Goldfuss, si l'on n'était habitué à ces écarts d'imagination de la part du phantasque savant bavarois. Il va sans dire que les stries longitudinales rendues dans le dessin cité ne sont que les impressions des côtes sur le moule de la coquille et ne ressemblent en rien à ses ornements superficiels.

61. Arca irregularis, Desh., 1826, Coq. foss. env. Paris, 1, p. 208, pl. 32, fig. 9—10; Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 880. — A. profunda, Desh., Coq. foss. env. Paris, 1, p. 207, pl. 32, fig. 3—4.

62. Arca planicosta, Desh., 1826, Coq. foss. env. Paris, 1, p. 204, pl. 32, fig, 1—2 (senilis); Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 878. — A. condita, Desh., Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 878, pl. 66, fig. 7—8 et pl. 69, fig. 28—30. — A. articulata, Desh., Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 882, pl. 70, fig. 6—9. — Bissoarca duplicata, Dixon. Geol. Sussex, pl. 3, fig. 22. — An ead. sp.: A. appendiculata. Sow., Mém. Conch., 3, p. 135, pl. 276, fig. 3?

Après avoir perdu une demi-journée à chercher les différences spécifiques qui devraient distinguer les A. planicosta et condita, j'ai acquis la certitude absolue qu'il n'y en avait pas, et que l'A. condita, tel que M. Deshayes l'a limité en

MoU

dernier lieu, est le type d'une espèce, dont l'A. planicosta est une légère variété, chez laquelle les côtes sont un peu moins nombreuses et moins profondément bipartites, mais qui, même quant à ce caractère insuffisant, est reliée au type par une foule de nuances.

Quant à l'A. articulata, il va sans dire qu'il ne diffère en rien de maint exemplaire de l'A. condita type, quant à la forme et à la charnière, et qu'il ne se distingue de ce type que par ce léger caractère, d'avoir les côtes postérieures non bifides et par conséquent chargées de barres transverses au lieu de granules arrondies. Or, en étudiant soigneusement mes spécimens de l'A. condita, j'en ai trouvé beaucoup chez lesquels les côtes postérieures sont indistinctement bifides ou même intègres ; j'en ai trouvé beaucoup d'autres, du type de l'A. condita comme de celui de l'A. planicosta, chez lesquels les stries d'accroissement s'élèvent en lames recouvrant les côtes à des distances égales, et enfin je suis tombé sur un exemplaire (le numéro V. e. 698) chez lequel ces deux caractères, d'avoir les côtes postérieures simples et les stries d'accroissement élevées et régulières, produisent exactement l'ornementation de l'A. articulata. Cette espèce n'est donc qu'une variété individuelle.

Enfin je me demande par quel caractère organique l'A. appendiculata peut bien se distinguer de l'A. planicosta. Qu'est-ce que signifient ces appendices antérieurs superposés à l'aire cardinale? Rien, je pense, et tout au plus un accident pathologique ou de fossilisation. Du reste, quand même l'A. appendiculata serait identique à l'A. planicosta, ce dernier nom, quoique postérieur à l'autre, devrait être préféré, parce que Sowerby, en fondant son espèce sur un caractère accidentel et en appuyant justement sur ce caractère, a annulé lui-même sa description et son médiocre dessin, puisqu'il a empêché de reconnaître l'espèce véritable.

63. Arca Bonellii, Bell., 1851, in Mém. Soc. géol. France, 2ᵉ série, 4, p. 251, pl. 19, fig. 6. —



64. Arca variabilis, May.

A. Helblingi, Brug. sec. Reuss, Bull. séanc. Acad. Vienne, 39, p. 38, pl. 4, fig. 1. (non Brug.) — A. barbata, Lin. sec. May., Tertiærf. Azor. und Madeir., p. 35. (p. p.) — Hœrn., Foss. Mollusk. Wien, 2, p. 327 (p. p.) pl. 42, fig. 6—8, 11. (non Lin.)

A. testa plus minusve ovato-transversa, sæpe subtrapeziformi, interdum oblonga, compressiuscula, medio leviter sinuata, inæquilaterali, fuscescente; costulis radiantibus numerosis, tenuibus, leviter undulosis, medianis raro bifidis vel alternantibus, anticis paulum validioribus, approximatis, posticis complanatis, bipartitis, omnibus striis incrementi irregularibus, decussato-granulosis; latere antico breviore, paulum attenuato, irregulariter rotundato, postico plus minusve dilatato, oblique truncato, obtuse angulato; palliari sinuato, hiantulo; umbonibus obtusis, paululum obliquis; area ampla, striis confertis, angulatis, leviter undulosis, instructa; lamna cardinali late-arcuata; dentibus medianis minutis, extremis validis, obliquis. — Long. 85, lat. 50 millim.

Je ne connais l'A. candida ou Helblingi que d'après les figures qu'en ont données Chemnitz et Reeve et les diagnoses qu'en ont faites ces auteurs et Lamarck. En me fiant à ces indications, je me figure l'A. candida comme une espèce du groupe de l'A. nivea, très voisine de cette espèce, et ne s'en distinguant que par sa forme plus aplatie, son côté antérieur plus long, ses crochets moins élevés et son aire cardinale beaucoup plus étroite. Or, l'espèce abondante que j'ai sous les yeux me semble différer éminemment de l'Arche récente par sa coloration foncée, dont les traces non douteuses s'aperçoivent sur les beaux spécimens provenant de St.-Avit; par sa forme plus inéquilatérale, plus oblique; par ses côtes beaucoup plus fines et nombreuses que celles des espèces du groupe de l'A. nivea; par sa granulation plus fine; enfin par le nombre des côtes postérieures double ou triple de celui des A. nivea, scabrosa, sinuata etc. Bref, mon espèce me paraît venir se

placer non loin de l'A. planicosta, dont elle a quelquefois la forme et toujours les côtes postérieures aplaties et bifides. Si je devais néanmoins me tromper et que mon type fut identique à l'A. candida, l'on voudra bien m'excuser en raison de mon manque d'exemplaires récents de cette espèce.

La présence de cette espèce dans l'Etage astien et même dans le dépôt quaternaire de Pozzuoli devrait faire présumer qu'elle existe encore à l'époque actuelle; mais à quelle espèce récente faut-il la rapporter, si ce n'est pas l'A. candida?

(Suite au prochain cahier.)

Notizen.

Kleinere Mittheilungen von O. Heer.

1) Herr Prof. Moritz Wagner sagt in seiner interessanten Abhandlung: «Die Darwin'sche Theorie und das Migrationsgesetz der Organismen» der Spinner Euprepia flavia sei auf das Thal von Oberengadin beschränkt, und fügt in einer Anmerkung weiter folgendes bei: »ich selbst war so glücklich im Jahre 1850 die schöne Art, welche Esper vor 50 Jahren beschrieben und abgebildet hatte, deren Fundort aber unbekannt geblieben war, im Thal von Oberengadin, 5000′ ü. M. wieder aufzufinden. Dieser Spinner scheint ausserhalb dieses geschlossenen Hochthales in Europa nirgends vorzukommen» (S. 33) und S. 36 spricht er die Vermuthung aus, dass diese Euprepia flavia in der Hochregion des Oberengadins aus der E. villica des südlichen Fusses der Alpen entstanden sei.

Hierauf erlaube mir zu erwiedern, dass die Euprepia flavia von Dr. Amstein bei Marschlins in Bündten entdeckt worden ist und von ihm den Namen flavia erhielt. Füssli

hat sie im Jahre 1779 beschrieben und eine schöne Abbildung gegeben (vergl. Magazin II. S. 70. Taf. I. Fig. 11). Amstein kannte auch die Raupe und gibt eine Beschreibung derselben. Esper hat sie drei Jahre später (1782) und viel schlechter abgebildet. Borckhausen (Schmetterlinge S. 172) und Ochsenheimer (III. S. 338) geben die Schweiz als Vaterland an und im Gemälde der Schweiz, Cant. Graubündten, vom Jahre 1838 habe die Art unter den seltenen Bürgern Bündtens aufgeführt. Im Sommer 1849 fand ich sie im Oberengadin und habe die Fundstätte (den Kalksfels zwischen Samaden und Cellerina) den Entomologen bezeichnet. Sie ist seither hier sowohl, wie bei Bevers (wo ich sie ebenfalls schon 1849 gesehen habe) und an andern Stellen des Oberengadins vielfach gefunden worden, sie kommt aber auch im Oberwallis vor, und schon Ochsenheimer hat sie in Sibirien angegeben. Im entomolog. Museum des Polytechnikums sind zwei Exemplare aus Russland.

Es geht daraus hervor, dass Herr Wagner im Irrthum ist, wenn er glaubt, dass dieser schöne Schmetterling nur im Oberengadin vorkomme und dass er zuerst seine Heimat aufgefunden habe. Da er auch bei Marchlins, also im Tieflande, gefunden wurde, kann er nicht als eine Alpenform betrachtet werden und nach meinem Dafürhalten kann er nicht von der E. villica abstammen. Er steht, wie mir scheint, in Flügelschnitt, Farbenvertheilung und Flügelgeäder der E. caja näher, mit welcher Art schon Dr. Amstein ihn zunächst verglichen hat. Ueberhaupt ist Herr Prof. Wagner in seinen Vergleichungen nicht immer glücklich, so wenn er den Carabus alpinus als eine Hochchalpenform des C. sylvestris betrachtet, da dieser (in der Form nivalis God.) dieselbe Höhenregion bewohnt, wie der alpinus (cf. meine Fauna col. helvet. S. 27) und wenn er sagt, dass alle alpinen Hipparchien u. s. w. uns überaus ähnliche Formen der Tiefregion ins Gedächtniss rufen, so wäre doch sehr zu wünschen gewesen, dass er diess nachgewiesen hätte. Wohl gibt es in den Alpen eine Zahl von Pflanzen- und



Thierarten, welche solchen des Tieflandes nahe stehen und von denselben abstammen mögen; aber Herrn Wagners Behauptung, dass alle Käfer und Schmetterlinge unserer alpinen Regionen als etwas veränderte Speciesformen von den gleichen Gattungen der mittlern oder tiefern Stufen erscheinen und dass jede Insektenart der Höhen an sehr nahe Verwandte der Tiefe erinnere, ist in dieser Allgemeinheit ausgesprochen jedenfalls unrichtig, wobei ich nur an die zahlreichen alpinen Nebrien, Pterostichen und Trechus-Arten erinnern will, welche im Tieflande keine Repräsentanten haben.' Dasselbe gilt von den Pflanzen. Wo sind im Tieflande für die Aretien, Primeln, Soldanellen, Alpenrosen u. s. w. die Mutterpflanzen, von denen sie hergeleitet werden können? Und diess sind ausgezeichnete Typen, welche den Alpen eigenthümlich sind und nicht aus der arctischen Flora hergeleitet werden können.

2) Herr Prof. L. Agassiz hat sich von einer langen und schweren Herzkrankheit glücklich erholt und ist mit Erweiterung des grossartigen Museums in Cambridge beschäftigt.

3) Die Sammlung des Polytechnikums hat von Herrn Prof. Anderson in Stockholm eine fast vollständige Sammlung der bis jetzt in Spitzbergen gefundenen phanerogamen Pflanzen erhalten, welche zur Vergleichung mit unserer Alpen-Flora von grossem Interesse ist. Ohne Zweifel wird die neue schwedische Nordpol-Expedition, welche jetzt wahrscheinlich in Spitzbergen sein wird, dort viele lebenden und fossilen Pflanzen sammeln. Wie mir Prof. Nordenskiöld, der Führer dieser Expedition, mittheilte, wird er die Fundstätten der fossilen Pflanzen, welche in meiner Flora fossilis arctica beschrieben sind, besuchen und möglichst reiche Sammlungen von Pflanzenversteinerungen veranstalten. Nach einer brieflichen Mittheilung vom 19. Juli hat er an diesem Tage Tromsö verlassen und wird zunächst auf der Bäreninsel landen, um die dortigen Kohlenablagerungen einer genauern Untersuchung zu unterwerfen.

Ungfäll in Randa. — Das Jahr 1866 war nicht reichhaltig an Naturereignissen, wie man sonst hier von Seite des grossen Weisshorngletschers gewöhnt ist. Der Grund hievon ist nicht schwer zu errathen, weil es nämlich ein durchaus milder Winter war. Wohl aber ist der Winter von 1867 merkwürdiger an derartigen Phänomenen. Eines der Bedeutendsten ereignete sich am 15. Jenner 1867 in der Nacht am Morgen um 2 Uhr. Der dumpfe Wiederhall des Glockenhammers vom Kirchthurme schien den starren Nachbaren, droben im Eispallast, aufgerüttelt zu haben. Denn kaum vernahm ich, noch in meiner Ruhestätte halbwachend, dumpf und langsam vom Thurme herab 2 Uhr schlagen. als sich ein heftiger Windstoss an meinem Hause wahrnehmen liess. Mein erster Gedanke war, es hat sich ein gewaltiger Wind erhoben, der aus dem an vorhergehenden Tagen gefallenen grossen Schnee, ein gewaltiges Schneegestöber bilden wird. Ein zweiter und dritter noch stärkerer Windstoss konnte mich noch nicht auf den Gedanken bringen, dass es das Ungfäll sein möchte, sondern glaubte noch immer, es seie ein furchtbarer Schneesturm, weil wir an derartige Erscheinungen heuer ziemlich gewöhnt waren. — Als nun abermals durch einen starken, Haus und Bett erschütternden Stoss, in meinem Schlafgemach zwei Flügelfenster, eines auf der Südseite und das andere auf der Ostseite, aufgerissen wurden und ein dichter Gletscherstaub gewaltsam hineindrang, kam ich erst recht zur Besinnung, dass »General Weisshorn« von seiner hohen eisigen Residenz mir in so früher Stunde seine kalte und barsche Visite abstatte. Sogleich sprang ich vom Bette auf, um so schnell als möglich die Oeffnung zu schliessen, durch welche die schaurig kalte Gletscherluft hereindrang. Mehrere Male jedoch musste ich, in meiner nicht angenehmen Situation, dem hereinstürmenden Schneegestöber bald rechts, bald links ausweichen und ihm den Rücken zuwenden, um nicht athemlos zu werden, bevor ich vom Bette zum Fenster vordringen konnte. Endlich gelang es mir die Fenster zu schliessen und mich anzukleiden. Erbärm-

lich aber sah meine Wohnstube aus! Mein Bett war ganz durchnässt; der Boden, der Tisch, die Bücher und Alles was darauf lag, war mit so dichtem fein gesiebtem Gletscherstaub bedeckt, dass ich ihn mit einer Schaufel hinausschaffen musste. Nachdem ich endlich die Ordnung im Zimmer in etwas wiederhergestellt hatte, welche Seine Hochgeboren General Weisshorn durch seine flegelhafte und unmanierliche Visite bei mir so schonungslos gestört hatte, nahm es mich auch wunder, wie er mit seinem wilden Heer beim Durchmarsch draussen werde gehaust haben. Welch seltsamer und doch schöner Anblick! Die schwarzen Holzhäuser waren blendend weiss gekleidet; aber von diesem herrlichen Winterkleide, in welches das Dorf Randa eingehüllt war, wehete mich eine eiskalte Gletscherluft an, so dass ich eiligst und schaudernd vor Kälte mich in meine Wohnung zurückzog.

Die in die Vispe herabgestürzte Gletschermasse war sehr gross, weil sie durch den frisch gefallenen grossen Schnee bedeutend im Herabstürzen angewachsen und vergrössert wurde und dem Gletscherstaub mehr Kraft verschaffte. Der Nachfall von diesem Gletschersturz, der sich in den folgenden Tagen noch ereignete, vergrösserte am Hauptwasser (Vispe) die Schuttmasse so sehr, dass seit vielen Jahren so etwas hier nicht mehr gesehen worden; ja dass die Gewässer der Vispe auf mehrere Tage zurückgeschwellt wurden und einen blendenden Eissee bildeten. -- Zu gleicher Zeit herrschte nach dem grossen Schneefall eine so strenge Kälte, dass viele arme Vögelein tödlich erstarrten. Schaarenweise liessen sie sich an Häusern und Scheunen nieder, um sich vor dem greulichen Hungertode zu retten. Viele giengen von selbst in die Häuser und viele liessen sich fangen und wurden dann mehrere Tage gefüttert. Aehnliche traurige Naturereignisse hatten auch an benachbarten Orten unsers Vispertbales statt, die den strengen und schweren Winter im Jahre 1867 überall besonders bei uns merkwürdig machten. [J. M. Imboden.]

Notizen zur schweiz. Kulturgeschichte. (Fortsetzung.)

159) Die allgemeine Augsburger-Zeitung vom 7. Juni 1867 enthält einen kurzen Nekrolog des um die neuere Geometrie sehr verdienten Professor Georg Karl Christian von Staudt in Erlangen, in dem begreiflicher Weise auch von Steiner die Rede ist, ohne ihm aber die hohe Stellung anzuweisen, welche diesem als Geometer ganz ausgezeichneten Manne gebührt; es hat darum besagter Artikel auf verschiedene Freunde Steiner's einen bemühenden Eindruck gemacht: Sie mögen sich jedoch damit beruhigen, dass ein späterer Geschichtschreiber der Mathematik den Text desselben ungefähr ebenso richtig finden wird, als der Geometer die beigefügte Note.

160) Für den mit vollstem Rechte hochberühmten Uhrmacher Abraham-Louis Breguet (s. IV 220—222), vergleiche die ganz interessante Notiz in der «Histoire de trois ouvriers français: Richard-Lenoir, Abraham-Louis Breguet, Michel Brézin. Par le baron Ernouf. Paris 1867 in 8.» Es wird darin festgehalten, dass die Familie Breguet ursprünglich eine französische gewesen, und erst zur Zeit des Edictes von Nantes nach Neuenburg ausgewandert sei; als Todestag dagegen wird der 17. September 1823 bestätigt.

161) Die im Musée Neuchâtelois auf 40 Seiten gegebene Beschreibung der am 22. October 1866 in Neuenburg vorgenommenen «Inauguration de l'Académie de Neuchâtel et Pose de la pierre angulaire du nouveau Collège» bewahrt unter Anderm eine Rede des Professor Louis Favre auf, welche sehr interessante und detaillirte Nachrichten über Louis Bourguet (s. III 236—237) enthält.

162) Das Bündnerische Monatsblatt enthält manche natur- und kultur-historische Notizen von grossem Interesse, so dass hier eine kleine Blumenlese aus den mir eben vorliegenden Jahrgängen 1851—1861 derselben wohl gerechtfertigt scheinen dürfte:

1851, III. «Zu Anfang Februar fanden am südlichen Abhange der Alpen eigenthümliche Bewegungen in der Atmosphäre

statt. Sie hatten Blitz und Donner, Erdbewegungen, Brandungen und Stromschwellen, starke Schneefälle u. a. zur Folge. Während diesseits der Berge die Witterung trocken und heiter war, fiel vom Splügen an bis hinab gegen Mailand ein so beträchtlicher Schnee, dass die italienischen Posten während einigen Tagen um mehrere Stunden zu spät ankamen.» — «Am 5. Februar, Mittags 11 Uhr, wurde auch in Bünden das Erdbeben gespürt, das sich besonders in Oberitalien am heftigsten gezeigt hat. Es verlief in wellenförmiger Bewegung von Süden nach Norden. An der Waltensburger Halde hatten sich in Folge der Erschütterung ziemliche Felsmassen losgemacht und die unten durchführende Strasse verheert.» — IV. «Am 10. März wurde in Marschlins Nachmittags 4^h 15^m bei heftigem Südwinde ein Erdbeben wahrgenommen.» — Im März starb im 85. Jahre J. M. Tester, früher lange Schullehrer bis zum Einmarsche der Franzosen in Chur im März 1799, später Zoller; ein Mann mit vielen Anlagen für Mathematik und Physik, geistig frisch bis an sein Ende. (Vielleicht der Vater des von mir IV 380 behandelten Christian Tester.) — VII. «Ueber den Einfluss der Wälder auf das Klima und die Bewohnbarkeit der Länder. Von J. P.»

1852, IV. «Am 11. März, Morgens um 4^h 20^m, wurde in Chur ein Erdbeben verspürt mit der Bewegung von Ost nach West. Abends vorher hat sich Föhnwetter eingestellt.» — VIII. Der See bei St. Moritzen im Ober-Engadin wurde eisfrei

1832 V 5	1839 V 21	1846 V 10
1833 V 24	1840 V 11	1847 V 20
1834 V 11	1841 V 6	1848 V 15
1835 V 23	1842 V 11	1849 V 20
1836 VI 8	1843 V 23	1850 V 30
1837 VI 8	1844 V 12	1851 V 24
1838 V 28	1845 V 25	1852 V 20

«Am 25. Juli Morgens 3^h wurde im nördlichen Theile von Bündten ein Erdbeben gespürt, und zwar in horizontaler Rich-

tung von Nordost nach Südwest, begleitet von heftigem Wetterleuchten. Am 27., 28. und 29. Juli sind auch im Oberengadin und Bergell heftige Erdstösse in der Richtung von Ost nach West gespürt worden; Luftströmung von Südwest.

1853, III enthält einen Nekrolog des namentlich als Badearzt von Pfäfers und Schriftsteller über die betreffende Quelle bekannten, aber auch sonst, namentlich um die naturforschende Gesellschaft Bündtens und das Schulwesen dieses Kantons, verdienten Dr. Joh. Anton Kaiser (Gams 1792, VII 25 — Chur 1853 II 19). — V. «In Chur, Thusis, etc. wurde am 18. April Abends 9^h 45^m ein Erdbeben in der Richtung von West nach Ost in der Art verspürt, als ob in den obern Stockwerken ein heftiges Gepolter vor sich gegangen wäre. In Bevers merkte man am 18. nichts von einem Erdbeben, dagegen am 15. Morgens 5^h 27^m.»

1854, XI. Nach alten Bündtner-Chroniken «war Anno 1695 ein schreckhaftes Jahr, indem vom 31. August bis 19. Oktober in ganz 3 Bünden in die 40 Erdbidem stark oder schwach verspührt worden, worüber von rechtschaffenen Geistlichen Herren viele Ermahnungen und Buss-Predigten sind gehalten worden.» — XII. «Am 7. November Morgens $4^1/_4$ Uhr ist im Unterengadin ein starker Erdstoss in der Richtung von Südwest nach Nordost gespürt worden. Merkwürdig, dass am 1. November es in Bevers wärmer war als in Chur.»

1855, VII. «Nach grosser Hitze, die fast ununterbrochen 4 Wochen andauerte, trat am 15. Juni Abends ein Gewitter ein, am 16. regnete es beständig fort und Nachmittags fielen schwere Schneeflocken in Menge. Gras und Korn wurden durch Regen und Schnee zu Boden gedrückt; im Domleschg brachen nicht nur Aeste, sondern Bäume unter der Last des Schnee's zusammen.» — VIII. Das Erdbeben vom 25. Juli, das in Visp so grosse Zerstörungen anrichtete, ist auch in Bündten, doch unbedeutend, gespürt worden. [R. Wolf.]

(Fortsetzung folgt.)

Astronomische Mittheilungen

von

Dr. Rudolf Wolf.

XXIV. Beobachtungen der Sonnenflecken im Jahre 1867 und Berechnung der Relativzahlen und Variationen dieses Jahres; vorläufige Bestimmung der Epoche des letzten Minimums, Zusammenstellung der bisherigen Epochen und Relativzahlen, sowie einige betreffende Schlüsse und Rechnungsresultate; über die behufs Ortsbestimmung der Sternwarte ausgeführten und beabsichtigten Operationen, speziell über die Bestimmung der Länge, des Nadirs, der Collimation und Refraction; Fortsetzung der Sonnenfleckenliteratur.

Die Häufigkeit der Sonnenflecken konnte von mir oder meinen Assistenten, Herrn Weilenmann und Meyer, im Lauf des Jahres 1857 an 299 Tagen mehr oder weniger vollständig beobachtet werden, und ausserdem erhielt ich von den Herrn Hofrath Schwabe in Dessau und Weber in Peckeloh (s. 246 der Litt.) eine ziemlich grosse Anzahl werthvoller Ergänzungen, so dass ich schliesslich für 356 über vollständige, zum Theil sogar über mehrfache Beobachtungen verfügte und nur bei 9 Tagen (2 im Januar und 7 im Dezember) in gänzlicher Unkenntniss über den Fleckenstand der Sonne blieb. — Wie bei den Berichten über 1863 bis 1866 habe ich in der ersten der beistehenden

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
1	0.0	0.0	0. 0	1. 4	0.0 *	1.2	1.8	0. 0 *	0. 0	1. 1 *	0.0	—
2	0.0	0.0 *	0. 0 *	0. 0	0.0	1.1	1 8	0. 0 *	0. 0	1. 2	0.0 *	2. 5 †
3	0.0	0.0	1. 3	1. 5	0.0	1.1	1.6	0. 0 *	0. 0	1. 5 †	1.1	3. 6 *
4	0.0	0.0	1. 6 w	1.14	0.0	1.1 †	1.6	0. 0 *	0. 0	1. 2 †	1.1 *	2. 3 †
5	0.0 w	1.1	1.15 w	1.20	0.0	0.0	1.1	0. 0 *	1. 3 w	2. 8 †	1.1 *	—
6	0.0	0.0 *	1. 1	1. 4 †	0.0	0.0	1.1 w	0. 0 *	0. 0	3. 6 *	1.1	1. 1 *
7	0.0	0.0 *	0. 0	1. 7	0.0	0.0 *	0.0	0. 0 *	0. 0	3.33 w	1.1	—
8	0.0 *	0.0 w	0. 0 *	1. 8	0.0	0.0 *	0.0	0. 0	0. 0 *	2. 6 †	1.1	1. 1 *
9	0.0	0.0 †	0. 0	1. 5	0.0	0.0 *	0.0	0. 0	1. 5 †	2. 5 *	1.1	—
10	0.0	0.0	0. 0	1. 2	0.0	0.0 *	0.0	0. 0	1. 6 †	2. 5 †	1.1	1. 1
11	0.0 †	0.0	0. 0	0. 0	0.0	0.0	0.0	0. 0 *	1. 7	2. 2 *	1.1	1. 1 †
12	0.0	0.0	0. 0	0. 0	0.0	0.0	0.0	0. 0	1. 9	2. 8 w	1.1	0. 0 *
13	0.0 †	0.0	0. 0 †	0. 0	0.0 *	0.0	1.1	0. 0	1.15	1. 2 †	1.1 *	0. 0
14	0.0 w	0.0	0. 0 *	0. 0	0.0	0.0 †	1.1	0. 0	1.13 *	1. 3	1.1	0. 0 *
15	0.0 w	0.0	1. 4	0. 0 *	0.0 *	0.0 *	1.1	1. 2	1.11 *	1. 2	1.2	0. 0 †
16	0.0 *	0.0	1. 3 †	0. 0 †	0.0 w	0.0 w	1.1	1. 2 †	1. 7 *	1. 2 *	1.1 *	—
17	0.0	0.0	1.11 w	0. 0 w	0.0 *	0.0 *	1.1	1. 2	1.10 †	1. 2	0.0 *	0. 0
18	0.0 *	0.0	1. 1 *	0. 0	0.0	0.0	1.1	1. 3 *	1.15 †	1. 1 *	0.0 w	0. 0 *
19	0.0	0.0 w	2. 9	1. 1	0.0	0.0	1.1	1. 3	1. 3 *	0. 0 w	0.0	1. 5 †
20	0.0 †	1.1	1. 8	0. 0 *	0.0	0.0 *	0.0 *	1. 3	1. 1 *	0. 0 *	0.0 †	—
21	0.0 †	0.0	1. 4 *	0. 0	0.0	0.0	0.0	1. 1	1. 1	0. 0 *	0.0 *	1. 1 †
22	—	0.0	1.10	0. 0	0.0	0.0 *	0.0	2. 5	0. 0 *	0. 0	0.0	2. 6 *
23	0.0 w	0.0	1.15	0. 0 †	0.0 *	0.0	0.0	1. 5	0. 0	0. 0 *	0.0 †	4.13 *
24	0.0	0.0	1. 9	0. 0	0.0	0.0	0.0 †	1.19 w	0. 0 *	0. 0 *	1.1	2.65 w
25	0.0 *	0.0	1. 7	0. 0	1.5	0.0	0.0 *	1. 4	0. 0 w	0. 0	1.1	4. 9 †
26	0.0 *	0.0 *	1. 4	0. 0 w	1.3	0.0 *	0.0 *	1. 6 w	0. 0	0. 0 †	1.1	2. 2 †
27	—	0.0 †	1. 1	0. 0 †	1.3 *	0.0 *	0.0 *	0. 0 †	0. 0	0. 0	1.1 *	2.107 w
28	0.0	0.0	0. 0	0. 0	1.4	0.0	0.0 *	0. 0 †	0. 0	0. 0 †	1.4 *	—
29	0.0 *		1. 2	0. 0	-1.5	0.0	0.0 *	0. 0 w	0. 0 *	0. 0	1.5 *	2. 9 †
30	0.0		1. 3 w	0. 0	1.3	0.0	0.0 *	0. 0 †	1. 3	0. 0	3.9	2. 2 †
31	0.0		1. 6		1.3		0.0 *	0. 0		0. 0		2. 2 †
Mittel	0,0	0,8	10,8	5,8	3,3	1,6	5,3	5,9	10,6	14,2	10,3	27,5

Sonnenfleckenrelativzahlen im Jahre 1867.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
1	0	0	0	13	0	11	20	0.0	0	18	0	—
2	0	0.0	0	6	0	10.11	19.16	0	0	16	4	34
3	0.0	0	12	15.17	0.0	10	15	0	6	17	10	46
4	0	0	12.11	24	0	11	12	0	4	16	16.11	26.30
5	0	6	19	28	0	0	10	0	5.3	36.34	16	—
6	0	0	10	20	0	4	11	0.0	0	53	11	16
7	0	0.1	9	19	0	0.1	0.4	0	0	47	11	—
8	0.0	0	9	19.17	0.0	0	0	0	0	33	11	12
9	0	0	0.4	15	0	0	0	0	10	30	11.11	—.11
10	0	0	0	10	0	0	0	0	10.8	31.28	11	11
11	0	0	0	0	0	0	0	0.0	9	26	11	11
12	0	0.0	0	0	0	0.0	0.4	0	10	21	11	0
13	0.0	0	0	0.0	0.0	0	10	0	13	19	11	0
14	0	0	0.4	0	0	0	10	0	41	18	12.12	0.0
15	0	0	7	0	0	0	10	10	56.37	12.16	12	0
16	0	0	13	0	0	0	11	12.11	44	18	12	-
17	0	0.0	16	0	0	0.0	10.10	11	33	13	0	0
18	0.0	0	17	0.1	0.0	0	10	23	32	13	0	6
19	0	0	23.18	6	0	0	10	19	25	0	0.0	19.10
20	0	11	17	0	0	0	0	24	16.18	0.3	0	—
21	0	0	18	0	0	0	0	10.18	15	0	0	17
22	-	0.2	22	0	4	0 2	0.0	23	0	0	0	39
23	0.0	0	24	0.0	4.8	4	0	13	5	0	5	79
24	0	0	18.19	0	10	5	0	18	0	0	11.8	64.60
25	0	0	16	0	22	0	0	19	0.1	0.0	11	67
26	0	0	14	0	23	0	0	6.9	0	0	11	52
27	-	0.0	11	0	18	0.0	0.0	0	0	0	16	95
28	0.0	0	0	0.0	18.18	0	0	0	5	0	17	—
29	0		6.8	0	16	0	0	0	5	0	22.24	44.52
30	0		10	0	13	0	0	0.0	11.11	0.0	39	42
31	0		15		12		0	0		0		28
Mittel	0,0	0,5	10,7	5,8	4,3	2,3	5,7	5,4	13,0	13,5	11,0	27,2

Tafeln für jeden Tag in altgewohnter Weise die Anzahl der gesehenen Gruppen und Flecken eingetragen, und bei jeder Beobachtung, mit einziger Ausnahme der entweder von mir selbst oder von den Herrn Weilenmann und Meyer nach ganz entsprechender Art mit Vergrösserung 64 meines Vierfüssers erhaltenen Normalbeobachtungen, durch ein beigefügtes Zeichen den Beobachter markirt, um bei Berechnung der Relativzahlen den ihm zugehörigen Reductionsfactor anwenden zu können. Ein beigesetztes † bezeichnet Beobachtungen meines geehrten Herrn Hofrath Schwabe (mit Reductionsfactor 5/4), der nach seiner neulichen Einsendung in die Monthly Notices of the Royal Astronomical Society (Vol. 28, Nr. 3) im Ganzen in den 12 Monaten von 1867

Beobachtungstage	23	26	26	24	26	30	31	31	30	28	22	15
Fleckenfreie Tage	23	26	15	16	16	23	18	20	17	13	5	3
Gruppen	0	0	3	1	2	1	2	3	1	3	4	5

erhielt, also bei 312 Beobachtungstagen die Sonne 195 mal ohne Flecken sah (während die zweite der beistehenden Tafeln auf 356 Tage 199, die erste sogar 216 ohne Flecken hat) und während des ganzen Jahres 25 Gruppen (21 weniger als 1866, und 68 weniger als 1865) zählte. — Ein beigesetztes * bezeichnet Beobachtungen, welche ich (vergl. Nr. XII) mit dem kleinen Instrumente machte und mit 3/2 in Rechnung brachte; ein beigesetztes w endlich Beobachtungen von Weber, die ich mit 3/4 in Rechnung brachte. — Mit Hülfe dieser Beobachtungen und Reductionsfactoren wurden nun für die erwähnten 356 Tage die Relativzahlen berechnet, und daraus theils die in die Tafel eingetragenen Monatsmittel, theils

$$R = 8,0$$

als mittlere Relativzahl des Jahres 1867 gefunden. — Die zweite der beistehenden Tafeln gibt für jeden derselben 356 Tage die ihm zukommende Relativzahl, — jedoch (entsprechend den Berichten seit 1863) mit dem Unterschiede, dass letztere sich nicht allein auf die in ersterer Tafel eingetragene Beobachtung gründet, sondern dass für sie ausser der Wolf-Schwabe'schen Serie sämmtliche 306 Weber'schen Beobachtungen benutzt wurden, welche in Nr. 246 der Literatur verzeichnet sind. Ferner gibt die zweite Tafel die fünftägigen Mittel dieser mittlern täglichen Relativzahlen, so wie für jeden Monat das Mittel der 6 (oder im August 7) auf ihn fallenden fünftägigen Mittelzahlen. Diese 12 letztern Zahlen stimmen natürlich mit den Monatsmitteln der ersten Tafel nicht ganz überein, und so ist auch das aus ihnen gezogene Jahresmittel

$$R' = 8,3$$

etwas von dem aus der ersten Tafel erhaltenen Werthe R verschieden. Mit Zugrundelegung dieser Werthe erhalte ich nach den von mir aufgestellten Formeln, folgende magnetische Declinationsvariationen:

1867	nach Formel	bei Anwendung von R	bei Anwendung von R'
Prag	VIII	6',16	6',18
München	XXXIII	7,40	7,41
Christiania	XXXVI	5,25	5,26
Greenwich	XXXX	4,61	4,62
Rom	IVL	5,91	5,93
Utrecht	IIL	5,87	5,89

wo bei Berechnung für Utrecht, wie im vorigen Jahr, die muthmasslich in der Formel zu stark angesetzte seculäre Variation des constanten Gliedes vernachlässigt wurde. Da aus den in Prag um 2 Uhr und 20 Uhr angestellten magnetischen Beobachtungen sich für 1867 die mit der oben Berechneten nahe übereinstimmende Variation 6',47 ergibt, so bewährt sich die Formel VIII immer noch in schönster Weise, und ähnlich wird es sich muthmasslich mit den zwei folgenden Formeln verhalten, während dagegen allerdings die Formeln für Greenwich, Rom und Utrecht noch nicht auf so fester Basis zu ruhen scheinen.

Wählt man die von einer gewissen Epoche, z. B. von dem Anfange des Jahres 1864 hinweg, gezählten Monatszahlen als Abscissen, und trägt für jeden Monat die ihm entsprechende Relativzahl als Ordinate auf, so erhält man eine den Verlauf des Fleckenstandes darstellende Curve, und erkennt aus derselben, dass zu Anfang des Jahres 1867 ein Minimum eingetreten ist, ja kann dasselbe mit ziemlicher Sicherheit auf

$$1867,\ 2 \pm 0,2$$

legen [1], — immerhin wird aber eine ganz sichere

[1] Der in diesen Mittheilungen schon oft als fleissiger Sonnenbeobachter genannte und benutzte Herr Weber in Peckeloh hat nach seinen eigenen Aufzeichnungen das letzte Fleckenminimum auf die erste Hälfte des Februar 1867 gesetzt, was mit meiner Bestimmung ganz gut zusammentrifft. Wenn er dagegen sagt, es wäre vielleicht noch zweckmässiger den Anfang einer neuen Periode auf den 9. Februar 1866 zu legen, wo er zum ersten Male wieder das Auftreten von Fackeln an den Polen beobachtet habe, so kann ich nicht beistimmen: Ich habe allerdings schon vor vielen Jahren (siehe meine Mittheilungen vom Mai 1859) die Ansicht ausgespro-

Bestimmung frühestens nach Ablauf des gegenwärtigen Jahres 1868 möglich werden. Da jedoch diese letztere kaum ein bedeutend anderes Resultat ergeben wird, und die früher publicirten Tafeln der Epochen und Relativzahlen, namentlich durch Benutzung der Kirch'schen Beobachtungen, wesentliche Veränderungen und Erweiterungen erfuhren, so habe ich es im allgemeinen Interesse gehalten, jetzt schon eine neue Ausgabe dieser Letztern, mit Einschluss der neuen Minimumsepoche und der für 1867 bestimmten Relativzahl, zu veranstalten. Es wird dabei kaum nöthig sein diesen beiden beistehenden Tafeln einen weitern Commentar beizufügen, und ich beschränke mich daher darauf hinzuweisen, dass ich die aus den auf einander folgenden Epochen gezogenen Werthe für die Länge der Periode nach Maassgabe der Quadrate der für sie erhaltenen Unsicherheiten in 5 Klassen eintheilte, diesen die Gewichte 1 bis 5 beilegte, und mit

---

chen und belegt, dass die Fleckenerscheinungen mit einer Art Strömung von den Polen her beginnen, und könnte also insoweit nichts dagegen einwenden, dass das erwähnte erste Wiederauftreten von Fackeln als der sichtbare Anfang der neuen Thätigkeit auf der Sonne angesehen werden; aber ich muss dennoch des Entschiedensten dazu rathen, dass das Fleckenminimum als Epoche festgehalten werde, da einerseits ein einzelnes, z. B. durch anhaltend schlechte Witterung veranlasstes Uebersehen einer ersten Fackelbildung die neue Epochenbestimmung unsicherer als die alte machen müsste, und anderseits die ältere Beobachtungsreihe von Galilei und Harriot bis zu Adams und Schwabe für $2^1/_2$ Jahrhunderte wohl die Minimumsepoche, nicht aber die neue Fackelepoche auszumitteln erlaubt, also bei Annahme dieser Letztern so zu sagen für uns verloren gehen würde, ohne dass dafür vor Abfluss eines weitern Jahrhunderts ein irgendwie entsprechender Ersatz in Aussicht zu stellen wäre.

Epochentafel.

Minima			Maxima		
Epochen	Differenzen	Gew.	Epochen	Differenzen	Gew.
1610,8 ± 0,4	8^{a},2 ± 1,5	3	1615,5 ± 1,5	10^{a},5 ± 1,8	2
1619,0 1,5	15,0 1,8	2	1626,0 1,0	13,5 1,4	3
1634,0 1,0	11,0 1,4	3	1639,5 1,0	9,5 1,8	2
1645,0 1,0	10,0 2,2	2	1649,0 1,5	11,0 2,5	1
1655,0 2,0	11,0 2,8	1	1660,0 2,0	15,0 2,8	1
1666,0 2,0	13,5 2,8	1	1675,0 2,0	10,0 2,5	1
1679,5 2,0	10,0 2,8	1	1685,0 1,5	8,0 2,5	1
1689,5 2,0	8,5 2,8	1	1693,0 2,0	12,5 2,2	2
1698,0 2,0	14,0 2,2	2	1705,5 1,0	12,7 1,4	3
1712,0 1,0	11,5 1,4	3	1718,2 1,0	9,3 1,4	3
1723,5 1,0	10,5 1,4	3	1727,5 1,0	11,2 1,4	3
1734,0 1,0	11,0 1,4	3	1738,7 1,0	11,3 1,4	3
1745,0 1,0	10,7 1,1	3	1750,0 1,0	11,5 1,1	3
1755,7 0,5	10,8 0,7	4	1761,5 0,5	8,5 0,7	4
1766,5 0,5	9,3 0,7	4	1770,0 0,5	9,5 0,7	4
1775,8 0,5	9,0 0,7	4	1779,5 0,5	9,0 0,7	4
1784,8 0,5	13,7 0,7	4	1788,5 0,5	15,5 1,1	3
1798,5 0,5	12,0 0,7	4	1804,0 1,0	12,8 1,1	3
1810,5 0,5	12,7 0,7	4	1816,8 0,5	12,7 1,1	3
1823,2 0,5	10,6 0,5	4	1829,5 1,0	7,7 1,1	3
1833,8 0,2	10,2 0,3	5	1837,2 0,5	11,4 0,7	4
1844,0 0,2	12,2 0,3	5	1848,6 0,5	11,6 0,5	4
1856,2 0,2	11,0 0,3	5	1860,2 0,2		
1867,2 0,2					
Mittel	11,114 ± 1,537 ± 0,182		Mittel	11,060 ± 2,002 ± 0,259	

NB. Die erste Unsicherheit bezeichnet je die mittlere Abweichung der einzelnen Periode vom Mittel, die zweite die Unsicherheit des Mittels.

Tafel der Relativzahlen.

Jahr	r	Jahr	r	Jahr	r	Jahr	r	Jahr	r	Jahr	r
1700	5,0 ?	1728	80,0 ?	1756	8,8 *	1784	4,4	1812	5,4 *	1840	51,8 *
1701	10,0 ?	1729	60,0 ?	1757	30,4 *	1785	18,3	1813	13,7 *	1841	29,7 *
1702	15,0 ?	1730	40,0 ?	1758	38,3	1786	60,8 *	1814	20,0 ?	1842	19,5 *
1703	21,0	1731	25,0 ?	1759	48,6	1787	92,8 *	1815	35,0 ?	1843	8,6 *
1704	31,4	1732	10,0 ?	1760	48,9 *	1788	90,6 *	1816	45,5 *	1844	13,0 *
1705	48,6 *	1733	5,0 ?	1761	75,0 *	1789	85,4	1817	43,5 *	1845	33,0 *
1706	25,8	1734	15,0 ?	1762	50,6 *	1790	75,2	1818	34,1 *	1846	47,0 *
1707	18,8	1735	30,0 ?	1763	37,4 *	1791	46,1	1819	22,5 *	1847	79,4 *
1708	9,7	1736	58,0 ?	1764	34,5 *	1792	52,7 ?	1820	8,9 *	1848	100,4 *
1709	7,1 *	1737	66,0	1765	23,0	1793	20,7 ?	1821	4,3 *	1849	95,6 *
1710	2,5 ?	1738	85,0 ?	1766	17,5	1794	23,9	1822	2,9 *	1850	64,5 *
1711	0,0	1739	78,5	1767	33,6	1795	16,5	1823	1,3 *	1851	61,9 *
1712	0,0	1740	60,0 ?	1768	52,2	1796	9,4 *	1824	6,7	1852	52,2 *
1713	2,2	1741	35,0 ?	1769	85,7 *	1797	5,6 *	1825	17,4	1853	37,7 *
1714	9,6	1742	18,3	1770	79,4 *	1798	2,8 *	1826	29,4 *	1854	19,2 *
1715	24,7	1743	14,6	1771	73,2 *	1799	5,9 *	1827	39,9 *	1855	6,9 *
1716	39,9 *	1744	5,0 ?	1772	49,2	1800	10,1 *	1828	52,5 *	1856	4,2 *
1717	52,3 *	1745	10,0 ?	1773	39,8	1801	30,9 ?	1829	53,5 *	1857	21,6 *
1718	50,0 ?	1746	20,0 ?	1774	47,6 ?	1802	38,3 ?	1830	59,1 *	1858	50,9 *
1719	34,0 *	1747	35,0 ?	1775	27,5	1803	50,0 ?	1831	38,8 *	1859	96,4 *
1720	25,3	1748	50,0 ?	1776	35,2	1804	70,0 ?	1832	22,5 *	1860	98,6 *
1721	23,8	1749	63,8 *	1777	63,0	1805	50,0 ?	1833	7,5 *	1861	77,4 *
1722	20,0 ?	1750	68,2 *	1778	94,8	1806	30,0 ?	1834	11,4 *	1862	59,4 *
1723	10,0 ?	1751	40,9 *	1779	90,2	1807	10,0 ?	1835	45,5 *	1863	44,4 *
1724	19,4	1752	33,2 *	1780	72,6	1808	2,2	1836	96,7 *	1864	47,1 *
1725	34,5	1753	23,1	1781	67,7	1809	0,8	1837	111,0 *	1865	32,5 *
1726	64,0	1754	13,8 *	1782	33,2	1810	0,0 *	1838	82,6 *	1866	17,5 *
1727	90,0	1755	6,0 *	1783	22,5	1811	0,9 *	1839	68,5 *	1867	8,0 *

NB. Es bezeichnet * besonders zuverlässige, — ? besonders unzuverlässige oder interpolirte Zahlen.

Hülfe dieser Gewichte je das Mittel aus den verschiedenen Bestimmungen berechnet. Die aus den Minimas und Maximas gezogenen Werthe

$$11^a,114 \pm 0,182 \quad \text{und} \quad 11^a,060 \pm 0,239$$

für die mittlere Periodenlänge stimmen weit innerhalb ihrer noch circa $^1/_5$ Jahr betragenden Unsicherheiten überein, und schliessen die alte Periodenlänge $11^a,111$ zwischen sich ein. Es hat also keinen Grund diese letztere Länge abzuändern, sondern sie darf im Gegentheil durch die neuen Rechnungen als noch bestimmter erwiesen betrachtet werden. Die auf circa 1 $^1/_2$ Jahre ansteigende mittlere Abweichung der einzelnen Periode von dem mittlern Werthe zeigt uns, dass die Zwischenzeit zwischen zwei Minimas mindestens zwischen

$$9^a,6 \quad \text{und} \quad 12^a,6$$

schwanken kann, und in der That ist, wie die Tafel zeigt, diese obere Grenze in der allerneuesten Zeit (auch wenn wir uns nur an die genauer zu fixirenden Minimas halten) einmal nahe erreicht, in etwas früherer Zeit, aus der noch ganz sichere Beobachtungen vorliegen, sie und die untere Grenze sogar mehrmals überschritten worden. Es scheint sogar in diesen Ausschreitungen, namentlich im Eintreffen der Minimalwerthe, eine gewisse Gesetzmässigkeit zu liegen und wenn, wie es fast den Anschein zu haben scheint, der eben abgeflossenen Periode wieder eine solche kurze Periode folgen, d. h. das nächste Maximum schon etwa $^{1870}/_{1871}$, das nächste Minimum schon etwa $^{1876}/_{1877}$ eintreffen sollte, so würde man dieselbe kaum bezweifeln können. — In der Tafel der Relativzahlen sind ohne irgend welche Veränderung die frühern

Bestimmungen zusammengetragen worden, um sie bequemer übersehen und gebrauchen zu können. Es liessen sich auch an sie mehrere nicht unwichtige Betrachtungen knüpfen, welche ich aber auf eine spätere Gelegenheit versparen will, wo ich endlich dazu kommen werde die längst versprochene Reihe der fünftägigen Mittel und die auf ihr basirenden Untersuchungen vorzulegen.

Die zur Bestimmung der geographischen Lage der Sternwarte des schweizerischen Polytechnikums unternommenen Arbeiten haben wieder einige erhebliche Fortschritte gemacht, und wenn sie auch jetzt noch keineswegs als abgeschlossen zu betrachten sind, doch bereits zu verschiedenen Resultaten geführt, welche der Mittheilung werth sein dürften. — Was zunächst die geographische Länge von Zürich anbelangt, so ist mir nicht bekannt, worauf die von Bartsch und Keppler (vergl. XXII) für die Pariser-Länge von „Tigurum Helvetiæ" gegebene Zahl $0^h\ 26^m$ beruht[1]; dagegen erhielten auf Grundlage wirklicher Beobachtungen:

Johann und Joh. Jakob Scheuchzer bei der Mondsfinsterniss von 1707 IV 27 nach Maraldi's Berechnung . . . . . . $0^h\ 28^m$ —^{s}

Heinrich Waser um 1770 aus mehreren Mondsfinsternissen 0 25 15

Johannes Feer aus mehreren von 1792 bis 1806 auf dem Karlsthurme (1^s,14 westlich von der alten und 1^s,69 westlich von der

[1]) Bartsch hat ausserdem für „Zürich Helvetiae" die Angabe $0^h\ 22^m$.

neuen Sternwarte) beobachteten Sonnenfinsternissen und Sternbedeckungen [1] . 0 24 49,7
Johannes Eschmann, aus der trigonometrischen Verbindung der alten Sternwarte

---

[1]) Feer schrieb (s. Triesnecker, Astronomische Beobachtungen an verschiedenen Sternwarten in den Jahren 1811 und 1812. Prag 1813 in 8°) am 22. Juni 1812 aus Zürich an Triesnecker in Wien: „Ich ergreife die Gelegenheit Ihnen einige Beobachtungen von Fixsternbedeckungen mitzutheilen, welche ich von Zeit zu Zeit hier angestellt habe und noch ferner fortsetzen werde, da ich seit einem Jahr eine kleine Sternwarte neben meiner Wohnung habe errichten können, und auch mit einem 16zölligen Borda'schen Multiplikationskreise, einem guten Mittagsfernrohr und einer Pendeluhr versehen bin. Mit dem erstern habe ich die Polhöhe derselben zu 47° 22′ 28″ bis 30″ bestimmt, und die Meridiandifferenz von Paris aus ziemlich zuverlässigen Bestimmungen von ältern Beobachtungen 24′ 49″ bis 50″ in Zeit gefunden. Indessen wünschte ich, dass Sie bei gegebenem Anlass zur Bestätigung der letztern die beigelegten Beobachtungen in Rechnung nehmen möchten. Da Sie dieses bisher so oft thaten, so haben Sie vielleicht die Rechnungselemente zu diesen Beobachtungen schon bei Handen, und sind alsdann so gütig, mir die Resultate davon mitzutheilen.“ Triesnecker berechnete nun wirklich die Mehrzahl der erhaltenen Beobachtungen, und fand so für die Pariserlänge von Zürich aus

1792	III	27	Bedeckung von α Tauri	24^m $52{,}2^s$
1793	X	21	„ „ γ Tauri	48,0
1794	I	31	Sonnenfinsterniss	50,2
1795	IX	18	Bedeckung von ϑ Libræ . . .	49,3
-	-	23	„ des Jupiter	52,4
1796	III	14	„ von δ^2 Tauri . . .	50,9
-	-	-	„ „ δ^3 Tauri . . .	49,8
1797	VI	24	Sonnenfinsterniss	48,0
1806	VI	16	„	46,7
			Im Mittel	24^m $49{,}72^s$

wie oben mitgetheilt wurde, wobei Triesnecker beifügt: „Herr Feer hat sich also seiner Länge sehr genau zu versichern gewusst.“

(0,55ˢ westlich von der neuen Sternwarte)
mit Strassburg 24^m 51,1ˢ, mit Wien 24^m 50,9ˢ,
also im Mittel 0 24 51,0

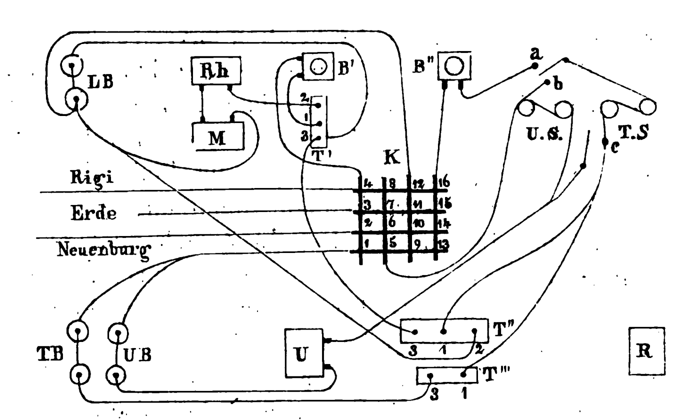
Die Uebereinstimmung zwischen den Bestimmungen von Feer und Eschmann ist sehr schön und man darf aus ihnen wohl mit Sicherheit schliessen, dass die Länge der neuen Sternwarte sehr nahe

$0^h\ 24^m\ 51{,}5^s$

betragen wird. Immerhin musste es aber wünschbar erscheinen diese Länge noch direkter und auf telegraphischem Wege zu bestimmen, und wirklich wurde zu diesem Zwecke schon 1864 die Sternwarte mit dem Bureau Zürich oder also mit dem schweizerischen Telegraphennetze in Verbindung gebracht, auch mit Freund Hirsch in Neuenburg vorläufig ein Austausch von Sternen oder Signalen verabredet. Aus verschiedenen Gründen musste jedoch die Ausführung mehrmals vertagt werden, und kam erst wieder ernstlich zur Sprache, als im Frühjahr 1866 durch die schweizerische geodätische Kommission (Denzler, Dufour, Hirsch, Plantamour und Wolf) beschlossen wurde, auf einem der Centralpunkte des schweizerischen Dreiecknetzes, dem Rigi-Kulm, im Sommer 1867 Polhöhe, Länge des Sekundenpendels, Azimuthe einiger Dreieckspunkte und Längendifferenz mit Zürich zu bestimmen, und sich Herr Professor Plantamour zur Uebernahme der Beobachtungen auf Rigi gewinnen liess; denn nun musste vor oder nachher selbstverständlich auch Zürich mit Neuenburg, dessen Längendifferenz mit Genf schon 1862 durch Hirsch und Plantamour auf telegraphischem Wege ermittelt worden war, entsprechend verbunden werden. Während

Plantamour für den Rigi und allfällige spätere Stationen in Genf eine transportable Kuppel construiren liess, und die für seine Expedition (ausser dem von ihm bereits in Genf gebrauchten Pendelapparate von Repsold) bestimmten Instrumente (ein grosses Universalinstrument von Ertel und einen von Hipp mit elektrischer Registrirung versehenen, nach Hirsch's vorläufiger Untersuchung gut compensirten Chronometer von William Dubois in Locle) prüfte, gelang es mir theils mittelst Zusage eines Beitrages der geodätischen Commission an die Erstellungskosten der Linie Kulm-Kaltbad, zwischen den Herrn Bürgi auf Rigi-Kulm und der eidgenössischen Telegraphendirection den Abschluss eines Vertrages für Anlage eines Telegraphenbureaus auf Rigi-Kulm zu vermitteln; theils von der letztern in zuvorkommendster Weise die Erlaubniss zu erhalten, die Linie Rigi-Zürich an unsern Beobachtungsabenden von 9 Uhr Abends an zur Disposition zu erhalten; dagegen sah ich bald ein, dass keine Hoffnung sei, die längst bei Sylvain Mairet in Locle für Zürich bestellte neue Sternuhr vor Beginn der Operation zu erhalten, und dies entmuthigte mich momentan so, dass ich glaubte den Vorschlag machen zu sollen, den Rigi seiner Länge nach mit Neuenburg zu vergleichen, und Zürich einstweilen ganz aus dem Spiel zu lassen. Da Letzteres meinen beiden Collegen nicht recht munden wollte, so entschloss ich mich die Beobachtungen dennoch mitzumachen und dabei die allerdings nicht unbedeutende Mühe mit in Kauf zu nehmen, die mit dem Chronographen verbundene ältere Sternuhr durch häufige Vergleichungen mit der auf mittlere Zeit regulirten

Uhr, welche ich von der Association ouvrière in Locle angekauft und bereits als zuverlässig erkannt hatte, in scharfer Controle zu halten; immerhin wurde nun aber von Plantamour, Hirsch und mir verabredet, neben der Linie Rigi-Zürich auch die Linie Zürich-Neuenburg zur entsprechenden Benutzung zu verlangen, beide Linien vom Bureau Zürich unabhängig auf die Sternwarte Zürich zu führen, wodurch letztere sowohl Zwischen- als Endstation werden konnte, und nun wo möglich gleichzeitig die drei Längendifferenzen Rigi-Zürich, Zürich-Neuenburg und Rigi-Neuenburg zu ermitteln, wodurch eine vortreffliche Controle in Aussicht gestellt war. Nachdem sodann Plantamour, Hirsch und ich 1867 IV 6-9 und V 30-VI 4 in Neuenburg theils mittelst künstlichen und wirklichen Sternen uns unter einander am Chronoskop und Chronographen verglichen, theils mit Berathung von Hipp unser Beobachtungsprogramm entworfen hatten, traf jeder von uns die nöthigen Vorbereitungen um in Action treten zu können: Für die Ergänzung der äussern Verbindungen mit dem Telegraphenbureau Zürich sorgte Herr Inspector Hohl, der uns überhaupt fortwährend auf die verdankenswertheste Weise unterstützte; für die Verbindungen im Innern der Sternwarte aber, welche ziemlich schwierig waren, wenn die neuen Functionen ohne Störung der alten bequem und sicher ausführbar werden sollten, gelang es mir selbst ein brauchbares Schema zu entwerfen, und bei seiner Ausführung half mir ein intelligenter Telegraphist, Herr Fischer, welcher dann auch später während der Längenbestimmung die oft nicht leichte Correspondenz auf dem Morse besorgte. Die bei-



stehende Figur gibt eine Uebersicht von diesem Schema, und zwar bezeichnen *TB* und *UB* die je aus 10 Minotto-Elementen bestehenden Localbatterien für Uhr und Taster, — *LB*, die erst aus 120 kleinen Daniell'schen Elementen, später aus 80 Daniell'schen und 40 Minotto-Elementen bestehende Linienbatterie, — *U* die alle Sekunden den Uhrstrom herstellende Repsold-Uhr, — *R* den zur Controle benutzten Regulator auf mittlere Zeit, — *U.S* und *T.S* Uhrschreiber und Tasterschreiber des Chronographen, — *T'*, *T''* und *T'''* Sprechtaster, Linientaster und Localtaster, — *B'* und *B''* Boussolen, — *M* den Morse oder Schwarzschreiber, — *Rh* den Rheostaten, — und endlich *K* den Kettenwechsel. — Sollte Zürich Zwischenstation sein, d. h. sollten Zeichen von einer der beiden übrigen Stationen nach der andern gehen, und zugleich bei uns verstanden oder notirt werden, so wurde der Gleitwechsel *a* geschlossen und im Kettenwechsel entweder bei 4 und 10, oder bei 16 und 10 ein Stift gesteckt, je nachdem das Zeichen auf Morse

oder Chronograph erscheinen sollte; und bei denselben Stellungen konnte auch Zürich an T' nach Rigi und Neuenburg sprechen, oder an T'' Zeichen auf alle drei Chronographen geben. Sollte Zürich dagegen Endstation sein, d. h. nur mit Rigi oder nur mit Neuenburg verkehren, so wurde die Verbindung 4.10 durch 4.11 oder 2.11 und die Verbindung 16.10 durch 16.11 oder 14.11 ersetzt. Sollte endlich Zürich ganz ausgeschlossen werden, so wurden die Linien nach Rigi und Neuenburg direct an der Blitzplatte mit einander verbunden. — Für den Uhrdienst war bei 5 beständig ein Stift, — bei Gebrauch des Localtasters T''' für Uhrvergleichungen oder für Beobachtungen überhaupt, welche nur auf dem Zürcher-Chronographen notirt werden sollten, wurde der Gleitwechsel nach *b* gebracht und, wenn je nach Einsetzen einer neuen Walze in den Chronographen die Federnparallaxe bestimmt werden sollte, für diesen Moment auch noch der zweite Gleitwechsel *c* geschlossen. — Das vereinbarte Programm setzte fest, dass jeden Abend um 9 Uhr 5 Minuten, nachdem jeder Beobachter für sich Niveau- und Collimationsfehler bestimmt, mindestens einen Circumpolarstern behufs Ermittlung des Azimuthes, und etwa von 8 Uhr ab Culminationen einer Reihe verabredeter equatorealer Sterne beobachtet habe, die zur Verständigung über die gemeinschaftlichen Operationen nothwendige Correspondenz vorgenommen werde, dann abwechselnd jede Station während zwei Minuten constanten Strom und später ein bis zwei Reihen von je 61 Signalen (etwa Sekundenzeichen) gebe, und endlich je nach den Ergebnissen der Correspondenz entweder Zürich

und Neuenburg, oder Neuenburg und Rigi [1]) Sterne austauschen, — oder aber jede Station wieder für sich Sterne beobachte. — Die ersten Versuche dieses Programm auszuführen, hatten VI 29 statt, wobei, wie an allen folgenden Abenden, mein Assistent Herr Weilenmann die zur Bestimmung der Instrumentalfehler nöthigen Ablesungen und Beobachtungen der Circumpolarsterne machte, sowie fortwährend die Uhrvergleichungen besorgte und die Signale gab, während ich die equatorealen Sterndurchgänge beobachtete; es dauerte jedoch bis VII 4, ehe ein vollständiger Austausch von allen drei Stationen gelang, und auch nachher noch traten, abgesehen von der im Allgemeinen ungünstigen Witterung [2]), wiederholt Störungen ein, — sei es in einzelnen der Apparate oder durch kleine Missverständnisse — sei es auf den Linien durch starke Ableitungen, — sei es auf einzelnen Bureaux, die der Vorschrift vollständigen Auschlusses durch directe Verbindung an der Blitzplatte nachzukommen vergassen, — einmal sogar

---

[1]) Ursprünglich wurde der directe Stern-Austausch zwischen Rigi und Zürich wegen der zu geringen Längendifferenz ausgeschlossen; später ergab sich jedoch aus von mir während dem Sternaustausche zwischen Rigi und Neuenburg vorgenommenen Versuchen, dass bei genauer Verabredung über die von Plantamour und mir zu beobachtenden oder aber wegzulassenden Faden auch dieses möglich sei, und so wurden von VII 28 an einige Sternreihen auf allen drei Stationen beobachtet und auf allen drei Chronographen registrirt.

[2]) Von mehreren Gewittern war eines so nahe und stark, dass bereits am Morse ganz hübsche Funken übersprangen; natürlich wurde dann aber sofort, obschon gerade Rigi und Neuenburg sehr lebhaft mit einander conversirten, beide Linien direct mit der Erde verbunden.

durch muthwillige Störung auf einem Zwischenbureau. — Die nothwendige Folge war, dass sich der Abschluss der Operation weiter hinauszog, als wir ursprünglich dachten, nämlich bis VIII 7, so dass Freund Plantamour, der VI 15 auf dem Rigi eingetroffen war, sich bei 8 Wochen abwechselnd den Unbilden der Witterung und dem, durch die nur zu bekannte Unverschämtheit mancher Touristen noch fast ärgern Fremdenzuge ausgesetzt sah, — und somit begreiflicher Weise VIII 9 sehr ermüdet mit Universalinstrument und Registrir-Chronometer bei mir in Zürich eintraf, um sich nach Verabredung mit mir, und dann auch mit Hirsch, der VIII 11 von Neuenburg herkam, nochmals zu vergleichen. Diese letzte Vergleichung wurde VIII 10 bewerkstelligt, indem Plantamour an seinem Instrumente, das an Stelle des parallaktisch-montirten Fernrohrs auf der Terrasse (*F* in Nr. 22) aufgestellt wurde, ganz entsprechend wie auf Rigi, und ich am Kern'schen Meridiankreise ganz entsprechend wie während der eigentlichen Längenbestimmung beobachtete, auch der Zeichenaustausch in alt-gewohnter Weise vorgenommen wurde, – VIII 11 mit dem einzigen Unterschiede, dass Hirsch und ich abwechselnd bei jedem Sterne, der eine die ersten, der andere die letzten Faden beobachtete, — und endlich VIII 12 und 13 noch mit dem weitern Unterschiede, dass für den Zürcher-Chronographen statt der Repsold'schen Uhr der Dubois'sche Chronometer eingeschaltet wurde und somit der Zeichenaustausch unterbleiben konnte. — Die Längenbestimmung Zürich-Rigi-Neuenburg wird, sobald die betreffenden Rechnungen abgeschlossen sind, Gegenstand einer eigenen

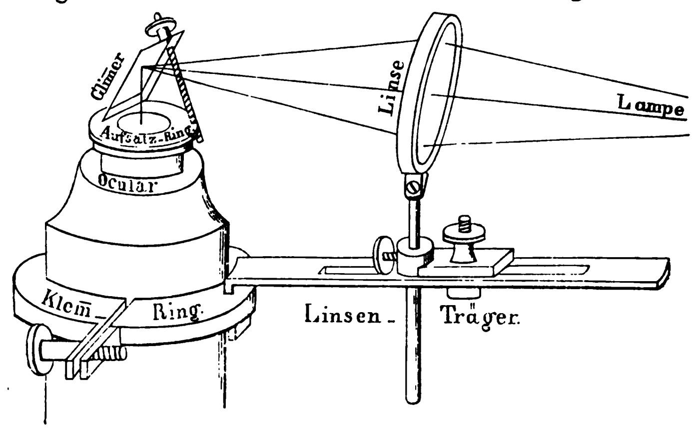
Verzeichniss der abgenommenen Zeichen.

Datum			Sterne in Z	Stern-tausch	Signal-tausch	Uhr-vergl.	Parall-axe	Summe
1867	VI	29	206	—	—	121	11	338
	—	30	235	—	359	242	20	856
	VII	1	342	—	281	286	30	939
	—	2	8	—	225	55	10	298
	—	3	86	470	244	187	30	1017
	—	4	171	—	366	143	20	700
	—	6	6	—	—	11	10	27
	—	7	30	—	230	55	10	325
	—	8	—	570	366	172	30	1138
	—	9	300	742	—	286	20	1348
	—	10	373	—	—	220	10	603
	—	11	223	573	413	231	20	1460
	—	12	—	—	353	33	10	396
	—	13	261	146	357	286	20	1073
	—	14	161	—	358	253	30	802
	—	15	57	—	365	99	20	541
		16	—	—	366	66	10	442
	—	17	—	83	345	88	20	536
	—	18	509	198	305	385	20	1417
	—	19	175	—	244	176	20	615
	—	20	48	—	365	110	20	543
	—	21	559	154	272	374	30	1389
	—	22	609	44	364	407	30	1454
	—	23	298	—	183	187	20	688
	—	25	456	116	305	363	40	1280
	—	26	19	256	—	143	40	458
	—	27	—	—	183	33	10	226
	—	28	287	574	183	385	30	1459
	—	29	330	656	183	429	40	1638
	—	30	—	—	183	33	10	226
	—	31	341	727	183	385	50	1686
	VIII	1	—	—	183	33	10	226
	—	2	—	—	122	22	10	154
	—	3	42	474	183	231	20	950
	—	4	—	—	183	33	10	226
	—	5	—	—	175	33	10	218
	—	6	—	—	183	33	10	226
	—	7	109	—	183	154	20	466
	—	10	197	—	244	176	30	647
	—	11	451	—	244	297	30	1022
	—	12	503	—	—	22	30	555
	—	13	314	—	—	33	20	367
Summa ·			7709	5783	5281	7311	891	30975

Publication der geodätischen Commission werden, der ich in keiner Weise vorzugreifen gedenke, mir vorbehaltend nachträglich einzelne Neben-Resultate meiner Beobachtungen mitzutheilen, welche dort keinen Platz finden können. Vorläufig will ich nur mittheilen, dass während der ganzen Operation auf dem Zürcher Chronographen nicht weniger als 30975 Zeichen notirt wurden, über deren Vertheilung nach den einzelnen Tagen und Kategorien die beigegebene Tafel Aufschluss gibt, und dass wohl in dieser grossen Anzahl von Zeichen, deren jedes nicht nur abzulesen, sondern in Rechnung zu bringen ist, ein hinlänglicher Grund dafür liegt, dass die definitiven Resultate etwas lange auf sich warten lassen.

Die definitive Bestimmung der Polhöhe oder geographischen Breite der neuen Sternwarte, über deren vorläufige Ermittlung in Nr. XXII berichtet wurde, ist zwar noch nicht vollendet, aber es sind wenigstens mehrere dafür nöthige Studien und Arbeiten theils durchgeführt, theils begonnen worden und es kann bereits über zwei derselben referirt werden: Die erste Studie bezog sich auf die möglichst rasche und genaue Bestimmung des Zenithpunktes mit Hülfe eines im Nadir aufgestellten Quecksilberhorizontes, d. h. also eigentlich auf die besten Reflex- und Beleuchtungsvorrichtungen zu diesem Zwecke, da ja die ganze Leichtigkeit und Sicherheit dieser Methode davon abhängt, dass, sobald das Fernrohr annähernd nach dem Nadir gerichtet ist, auch sofort ein scharfes Spiegelbild des Horizontalfadens sichtbar wird. Nachdem ich im Laufe der Jahre alle mir bekannt gewordenen Vorschläge über betreffende Quecksilberhorizonte und Ocularauf-

sätze durchprobirt hatte, entschied ich mich, als Quecksilberhorizont ein einfaches gläsernes, mit reinem Quecksilber gefülltes Gefäss anzuwenden, — auch das zur Sternbeobachtung gebrauchte Ocular unverändert für die Nadirbestimmung beizubehalten, ihm einzig behufs der Beleuchtung einen, ein schiefgestelltes Glimmerblättchen tragenden Ring vorzustecken, und auf dieses Blättchen das Licht einer seitlichen Lampe mittelst einer Sammellinse zu concentriren. Ich erhielt so bei gehöriger Ausdauer ganz schöne Reflexbilder, musste aber natürlich jeweilen für Blättchen und Linse zweckmässige Stellungen aufsuchen, was oft eine ziemliche Zeit erforderte und recht mühsam war, — also natürlich zur Folge hatte, dass zum Schaden der Beobachtung diese Operation möglichst selten vorgenommen wurde. — Doch „Noth bricht Eisen“, und so gelang es mir und meinem Assistenten, Herrn Weilenmann, nach einigen Proben auch noch diesen Uebelstand vollständig zu beseitigen und einen durch die beistehende Figur wohl



hinlänglich veranschaulichten Hülfsapparat zu construiren, der nach gelungener Ausführung durch Herrn Kern in Aarau wirklich kaum mehr etwas zu wünschen übrig lässt.[1]) Soll der Zenithpunkt bestimmt werden und ist hierfür das Fernrohr beiläufig nach dem Nadir gerichtet, so hat man nunmehr einfach den Aufsatzring mit dem Glimmerblättchen auf das Ocular zu legen, den Linsenträger in den beständig am Rohr bleibenden Klemmring einzustecken und die dafür bestimmte Gasflamme anzuzünden, — sieht sofort das Bild, ja hat nur ausnahmsweise nöthig die Stellungen vom Glimmerblättchen und Linse etwas zu corrigiren, — stellt durch einige leichte Schläge das ungeklemmte Fernrohr so, dass die Distanz des beweglichen Horizontalfadens und seines Bildes durch den festen Horizontalfaden halbirt wird, und liest ab, — eine Summe von Operationen, die in wenigen Minuten, also zwischen den Sternbeobachtungen, so oft man nur will, durchzuführen ist. — Dieselbe Vorrichtung leistet selbstverständlich auch die besten Dienste, wenn man neben dem Nadirpunkte auch die Summe

---

[1]) Herr P. Tachini hat in einer Abhandlung, welche er unter dem Titel „L'orizonte artificiale del Cerchio Meridiano di Palermo" in dem kürzlich erschienenen Februarheft des „Bulletino meteorologico del R. Osservatorio di Palermo" veröffentlichte, eine schöne Reihe von Nadirbestimmungen mitgetheilt, welche er mit dem Lamont'schen Oculare und dem von Lamont vorgeschlagenen Quecksilberhorizonte erhielt, welche er bei dieser Gelegenheit beschreibt und abbildet. Ich muss aber dennoch wenigstens unsere Ocularvorrichtung vorziehen, da es mir gerade wesentlich erscheint für die Sterne und die Nadirbestimmung dasselbe Ocular brauchen zu können.

von Collimation und Neigung am Quecksilberhorizonte ablesen will, — sei es um die anderweitigen Bestimmungen dieser beiden Correctionselemente zu controliren, — sei es um daraus, wie es auf der Zürcher-Sternwarte Uebung ist um das als schädlich erkannte häufige Umlegen zu vermeiden, die Collimation mit Hülfe der aus den Durchgangszeiten eines polaren Sternes und seines Spiegelbildes in einem passend aufgestellten Quecksilberhorizonte bestimmten Neigung förmlich abzuleiten.

Die zweite Studie bezog sich auf die Bestimmung der Refraction, welche ich schon in Bern nur ausnahmsweise der Bessel'schen Tafel entnahm, sondern gewöhnlich durch Messung der scheinbaren Zenithdistanzen höherer und tieferer Sterne für jeden Beobachtungsabend direct ableitete, — zuweilen sogar, um auch die Declinationen nicht voraussetzen zu müssen, die beiden Culminationen von Circumpolarsternen beobachtend. Da ich bei allen Höhenmessungen die Nähe des Horizontes ohnehin vermied, so konnte ich hiebei mit fast immer hinlänglicher Annäherung die Refraction der Tangente der Zenithdistanz proportional setzen; aber dennoch kann ich es nur mit Freuden begrüssen und muss es als einen erheblichen Fortschritt ansehen, dass mein Assistent Herr Weilenmann in neuester Zeit beim Studium der Bauernfeind'schen Entwicklungen den glücklichen Griff machte durch eine kleine, die Genauigkeit kaum wesentlich beeinträchtigende Veränderung eine grosse Vereinfachung zu erzielen, welche eine bequeme Bestimmung der Refraction zu erlauben scheint, ohne entweder mein ursprüngliches Princip der directen Be-

rücksichtigung der örtlichen und zeitlichen Verhältnisse oder dann eine etwas grössere Annäherung an den Horizont vermeiden zu müssen. Ich lasse daher gerne die mir von ihm eingegebene Arbeit in extenso folgen:

„Es ist meine Ueberzeugung", schreibt Herr Weilenmann, dass „Refractionstafeln, die für einen Ort z. B. für Königsberg gelten, nicht unmittelbar auch anderswo angewandt werden dürfen, da die Temperaturverhältnisse ganz andere sein können. Es muss daher von Interesse sein, die Refraction für jeden Ort mit nicht wesentlich mehr Mühe bestimmen zu können als erforderlich ist, jene aus den Bessel'schen Tafeln heraus zu schreiben; und dies um so eher, da ja bekanntlich die Refraction mit der Temperatur und dem Barometerstande ändert. Um diese Variationen zu würdigen, bleibt uns aber bei Benutzung der gewöhnlichen Tafeln Nichts übrig als am Beobachtungsorte Barometer und Thermometer abzulesen und dann nach diesen durch Erfahrungscorrectionen die Refractionen zu verbessern. — Nun hat freilich Bessel, dessen unermüdlicher Eifer ja bekannt ist, aus zahlreichen Beobachtungen, die im Mittel Statt habende Abhängigkeit der Refraction von Temperatur und Luftdruck bestimmt und in Tafeln gebracht. Aber abgesehen davon, dass diese Abhängigkeit nur im Mittel gilt, halte ich es für ausgemacht, dass die für Königsberg gültigen Correctionen nicht auch für andere z. B. in südlichern Breiten gelegene Orte gelten. Es wäre daher, wenn wirklich rationell verfahren werden soll, nothwendig, dass auf jeder Sternwarte vor Allem besondere Refractionstafeln entworfen und deren Abhängigkeit vom

Luftzustand ausgemittelt würde. Nun ist diese Arbeit jedenfalls zeitraubend und dann bleibt zudem noch immer einige Unsicherheit wegen der Temperaturbestimmung. Wir brauchen für das Thermometer nur einen andern Standpunkt zu wählen, so können wir Differenzen erhalten die bis zwei Grade betragen können; ja am Tage kann dieser Unterschied sich noch bedeutend steigern und man weiss vollends nicht, soll man im Schatten oder in der Sonne ablesen. Diesem Uebelstande suchte man schon längst durch Entwicklung von Formeln, die sich den Refractionen möglichst anpassen, abzuhelfen. Es sind solche schon in Masse aufgetaucht; aber während die einen in grössern Zenithdistanzen nicht mehr genügen, sind die andern viel zu complicirt. Bessel's und Ivory's Ausdrücke sind nicht wohl zum praktischen Gebrauche anwendbar und „α tang z" gilt nur für geringere Zenithdistanzen. Die verschiedenen Theorien studirend, aber von Allen wenig befriedigt ihrer Weitläufigkeit oder dann Ungenauigkeit wegen, kam mir auch die in Nr. 1478 der astronomischen Nachrichten enthaltene Abhandlung von Bauernfeind in die Hände. Sie sprach mich besonders dadurch an, dass die Aenderungen des Luftzustandes aus Experimenten abgeleitet waren; und diese Abhandlung war es, die mich auf eine sehr einfache und sehr genaue Formel führte. Ich gebe hier in Kürze seine Theorie wieder, um dann unmittelbar zu meinem Ausdruck überzugehen.

„Durch Experimente fand Bauernfeind folgende Beziehungen: Sind h und h' zwei Atmosphärenhöhen, ϑ und ϑ' die absoluten Temperaturen (Nullpunkt bei

- 273° Centigr.), p und p' die Drücke, ϱ und ϱ' die Dichtigkeiten und endlich k und k' zwei zu bestimmende Coefficienten, so hat man:

$$\frac{\vartheta'}{\vartheta} = \left(\frac{p'}{p}\right)^{1-\frac{1}{k}} = \left(\frac{\varrho'}{\varrho}\right)^{k-1} = \left(\frac{h'}{h}\right)^{k'},$$

wobei $k = 1.216$ und $k' = 1.023$ oder genähert $k = 1.2$ u. $k' = 1.0$ gefunden wurde, so dass also

$$\frac{\vartheta'}{\vartheta} = \left(\frac{p'}{p}\right)^{\frac{1}{6}} = \left(\frac{\varrho'}{\varrho}\right)^{\frac{1}{5}} = \frac{h'}{h}.$$

„Laplace hat nun bekanntlich für die Refraction folgende Differenzialformel aufgestellt:

$$dr = -\frac{\alpha''}{1-\alpha}\sin z\frac{d\varrho}{\varrho_0}\cdot\frac{1-s}{\sqrt{\cos^2 z + (2s - s^2)\sin^2 z - 2\alpha\left(1 - \frac{\varrho}{\varrho_0}\right)}}$$

wo dr das Differenzial der Refraction, α'' die Refractionsconstante der Luft in Bogensekunden, α dieselbe Grösse in Längen, ϱ_0 die Dichtigkeit der Luft am Meeresspiegel, ϱ dieselbe in der Höhe x über dem Meere und z die Zenithdistanz des Gestirnes bezeichnet, endlich $s = \frac{x}{r_0 + x}$ ist, wo r_0 den Radius der Erde am Beobachtungsorte vorstellt. Setzen wir noch

$$\frac{x}{h} = y \text{ und } m = \frac{h}{r_0}, \text{ also } my = \frac{x}{r_0},$$

so wird nach Bauernfeind:

$$\frac{\varrho}{\varrho_0} = \left(\frac{h-x}{h}\right)^5 = (1-y)^5, \qquad \frac{d\varrho}{\varrho_0} = -5(1-y)^4\,dy,$$

$$s = \frac{x}{r_0 + x} = \frac{my}{1 + my};$$

somit:

$$dr = \frac{5\alpha''}{1-\alpha} \sin z \frac{(1-y)^4\, dy}{\sqrt{\cos^2 z + 2my + m^2y^2 - 2\alpha\,(1-(1-y)^5)\,(1+my)^2}}$$

Den Ausdruck

$$m^2 y^2 - 2\alpha\,(1 - (1-y)^5)\,(2my + m^2 y^2)$$

als sehr klein vernachlässigend und

$$\cos^2 z = a\,, \quad 2m = b\,, \quad \frac{5\,\alpha''}{1-\alpha} \sin z = q\,, \quad y - 1 = u$$

setzend, erhält man

$$dr = \frac{q\, u^4\, d\, u}{\sqrt{a + b(1+u) - 2\alpha(1+u^5)}}\,.$$

Daraus folgt, da, wenn ϱ von ϱ_0 bis 0 abnimmt, u von -1 bis 0 zunimmt

$$r = \int_{-1}^{0} \frac{u^4\, du}{\sqrt{a + b\,(1+u) - 2\alpha\,(1+u^5)}}\,.$$

Dieses Integral liefert keinen geschlossenen Ausdruck, sondern, durch Entwicklung der Wurzel, Glieder von der Form

$$\int_{-1}^{0} \frac{u^p\, du}{\sqrt{(A+Bu)^q}}\,,$$

die sich dann integriren lassen. Die so erhaltenen und an obgenanntem Orte zu findenden Reihen stellen, wie wir aus einer spätern Zusammenstellung sehen werden, die Refractionen bis zum Horizonte sehr schön dar; was ihnen einen grossen Vorzug vor den Ivory'schen und Bessel'schen Reihen gibt. Aber es ist auch hier der Nachtheil, dass bei grössern Zenithdistanzen die Convergenz geringer wird. Es könnte sich diese Formel daher nur zur Entwerfung einer Tafel eignen. Das ist's aber nicht, was zu wünschen ist; denn wenn man sich mit Tafeln be-

gnügen will, so sind gewiss die Bessel'schen noch immer gut. Hingegen ist gewiss das von grossem Interesse, dass ihre Uebereinstimmung mit den Beobachtungen mit ziemlicher Sicherheit auf die Wahrheit der Bauernfeind'schen Resultate über die Constitution der Atmosphäre schliessen lassen. — Wenn ich nun an seinen durch Experimente erhaltenen Beziehungen zwischen Dichtigkeit, Höhe, Temperatur Aenderungen vornehme, so geschieht dies durchaus nicht, um Thatsachen zu bestreiten, sondern um, wie angedeutet, eine Formel zu erhalten, welche beinahe so leicht zu handhaben ist als die Bessel'schen Tafeln, und die Refractionen bis in irgend praktisch noch brauchbare Zenithdistanzen ganz gut darstellt. Durch dieses Mittel wird sich dann leicht entscheiden lassen, ob die Refractionen nach Norden und Süden verschieden zu nehmen sind oder nicht. — Ich machte folgende Schlüsse: In der Differenzialformel von Bauernfeind ist $(1-y)^5$ mit einem kleinen Faktor, α multiplizirt. Ferner ist y zwischen den Grenzen 0 und 1 zu nehmen; also bekommt auch $(1-y)^5$ nur Werthe zwischen 0 und 1. Die Variation zwischen den gleichen Grenzen habe ich aber, wenn ich statt $(1-y)^5$ einfach $(1-y)$ setze; folglich wird es auf die Richtigkeit der Formel geringen Einfluss haben, wenn ich setze

$$\frac{\varrho}{\varrho_0} = \frac{h-x}{h} = 1-y\,,\ \text{also}\ \frac{d\varrho}{\varrho^0} = -dy.$$

„Benutzen wir dieses Resultat und den frühern Werth von s, so erhalten wir aus der Laplace'schen Formel:

$$dr = \frac{\alpha''}{(1\text{-}\alpha)} \sin z \frac{dy}{\sqrt{\cos^2 z + 2(m-\alpha)y + m^2y^2 - 4\,amy^2 - 2\,am^2y^3}}$$

Da nun m, das Verhältniss der Atmosphärenhöhe zum Erdradius nur klein, und ebenso α, so dürfen wir die Glieder

$$m^2y^2 - 4\alpha m y^2 - 2\alpha m^2 y^3$$

vernachlässigen, und bekommen dann

$$dr = \frac{\alpha''}{1-\alpha} \sin z \frac{dy}{\sqrt{\cos^2 z + 2(m-\alpha)y}},$$

wo α, m und z bei der Integration als constant anzusehen sind. Es wird also:

$$r = \frac{\alpha''}{1-\alpha} \sin z \int_0^1 \frac{dy}{\sqrt{\cos^2 z + 2(m-\alpha)y}}.$$

Nun ist sogleich

$$\int \frac{dy}{\sqrt{\cos^2 z + 2(m-\alpha)y}} = \frac{\sqrt{\cos^2 z + 2(m-\alpha)y}}{m-\alpha};$$

somit

$$\int_0^1 \frac{dy}{\sqrt{\cos^2 z + 2(m-\alpha)y}} = \frac{\sqrt{\cos^2 z + 2(m-\alpha)} - \cos z}{m-\alpha}.$$

Daraus folgt die einfache Formel:

$$r = \frac{\alpha''}{1-\alpha} \cdot \frac{\sqrt{\cos^2 z + 2(m-\alpha)} - \cos z}{m-\alpha} \cdot \sin z$$

oder wenn wir setzen:

$$\frac{\alpha''}{1-\alpha} = \beta; \; m - \alpha = \gamma,$$

so ergibt sich:

$$r = \beta \cdot \frac{\sqrt{\cos^2 z + 2\gamma} - \cos z}{\gamma} \cdot \sin z.$$

„Diese Formel hat einen besondern Vortheil: es sind nämlich die Constanten β und γ getrennt, und γ ist eine Grösse, die jedenfalls nur sehr geringen Aenderungen unterworfen ist, da Variationen hauptsächlich von der Verschiedenheit der Atmosphärenhöhe abhängen. Nun ist aber m das Verhältniss der Lufthöhe zum Erdradius, und dieses kann offenbar nur um Geringes ändern, und jedenfalls wird diese Aenderung von minimem Einfluss auf die Refraction sein, da γ zudem sowol im Zähler als im Nenner vorkommt. — Wir können daher, wenn für γ einmal ein mittlerer Werth gefunden ist, diese Grösse als unveränderlich betrachten, und es wird die Refraction hauptsächlich von der Grösse β abhängen. — Wir können folglich schreiben:

$$r = \beta \cdot \Sigma(z), \text{ wo } \Sigma(z) = \frac{\sqrt{\cos^2 z + 2\gamma} - \cos z}{\gamma} \sin z$$

und ganz ähnlich wie die trigonometrischen Functionen nur von z abhängt. Es lassen sich, sowie γ gegeben ist, die Logarithmen der $\Sigma(z)$ in Tafeln bringen, die dann beständig, wenigstens für Orte von nicht gar zu grossem Höhenunterschiede gelten. Ich habe nun angenommen, wenn man γ so bestimme, dass den Bessel'schen mittlern Refractionen Genüge geleistet werde, so könne $\Sigma(z)$ so ziemlich für alle Orte gleich gesetzt werde. Sollte aber diese Annahme nicht allen Beobachtern genügen, so ist jeder leicht im Stande, durch Sterne nach und nach einen mittlern Werth von γ zu finden, und sodann eine Tafel der Σ nach den hier später mitgetheilten zu entwerfen.

„Um zu sehen in wie weit obige gewiss einfache

Formel den Beobachtungen genügt, vergleiche ich deren Resultate mit den Bessel'schen Tafeln, und zwar zunächst mit denen der mittlern Refraction und nachher mit denen von irgend einem andern Luftzustande. — Die nachstehende Tafel enthält folgende Rubriken: Unter *z* die scheinbare Zenithdistanz; unter *B* die Bessel'schen Refractionen, unter *B'* die Bauernfeind'schen und unter *W* die nach meiner Formel berechneten. Endlich sind noch die Differenzen *B'—B* und *W—B* beigefügt.

z	B	B'	W	B'—B	W—B
0°	0.0"	0.0"	0.0"	0.0"	0.0"
10	10.2	10.1	10.2	—0.1	0.0
20	21.0	20.9	21.0	—0.1	0.0
30	33.3	33.2	33.3	—0.1	0.0
40	48.4	48.2	48.3	—0.2	—0.1
45	57.7	57.4	57.6	—0.3	—0.1
50	68.7	68.4	68.6	—0.3	—0.1
55	82.3	81.9	82.2	—0.4	—0.1
60	99.7	99.3	99.6	—0.4	—0.1
65	123.2	122.7	123.1	—0.5	—0.1
70	157.3	156.7	157.2	—0.6	—0.1
75	212.1	211.4	212.1	—0.7	0.0
76	227.4	226.7	227.4	—0.7	0.0
77	244.9	244.1	244.9	—0.8	0.0
78	265.0	264.3	265.2	—0.7	+0.2
79	288.5	287.7	288.7	—0.8	+0.2
80	316.2	315.4	316.5	—0.8	+0.3
81	349.3	348.6	349.8	—0.7	+0.5
82	389.6	389.0	390.3	—0.6	+0.7
83	439.7	439.3	440.4	—0.4	+0.7
84	503.3	503.2	504.0	—0.1	+0.7
84½	542.9	541.9	542.4	—1.0	—0.5
85	586.5	586.6	586.5	+0.1	0.0
85½	639.6	638.4	637.4	—1.2	—2.2
86	698.9	699.4	696.5	+0.5	—2.4
87	854.6	858.1	847.3	+3.5	—7.3

Dabei haben in meiner Formel die Constanten folgende Werthe:

$\log\beta = 1.76138 \quad \log\gamma = 7.32948 - 10$, also

$\beta = 57.727'' \quad \alpha'' = 57.712'' \quad \alpha = 0.00027991$

$m = 0.0024153$

Da nun $m = \frac{h}{r_0}$ und im Mittel $r = 859.427$ Meilen, so erhalten wir für die Höhe der Atmosphäre blos

$h = 2.076$ geogr. Meilen.

Diess ist offenbar eine viel zu kleine Zahl; aber wir können das erhaltene Resultat dadurch erklären, dass es hauptsächlich die untern dichten Schichten sind, welche die Refraction erzeugen, während die höhere ungemein verdünnte Luft nur einen unmerklichen Einfluss ausübt. — Aus der Tafel ergibt sich, dass die Formel bis 86 oder 87° ganz gut stimmt; nachher weicht sie freilich ab, und die Resultate werden zu klein; aber ich halte das für keinen grossen Uebelstand, weil nachher doch jede Genauigkeit aufhört.

„Um die Refraction zu berechnen, oder den Werth von Σ in Tafeln zu bringen, lassen sich mit besonderm Vortheil die von Wittstein entworfenen siebenstelligen Gauss'schen und seine fünfstelligen Logarithmentafeln benutzen. Ich will dies an folgendem Beispiel zeigen. Ist nämlich z. B. die Refraction bei 78° zu suchen, so ergibt sich folgendes Rechnungsschema:

$\log\sin z = 9.99040-10$	$2\log\cos z = 8.63576-10 \; b$
$\log\cos z = 9.31788-10$	$\log 2\gamma = 7.63051-10 \; a$
$-\log\gamma = 2.67052$	$A = 8.99475-10 \; (a-b)$.
$\log\alpha = 1.76138$	$B = 0.0409180$
$A' = 8.68337-10$	$B' = \frac{1}{2}B = 0.0204590$

$\log r = 2.42355$

$r = 265.2''$ wie wir in der Tafel verzeichnet finden.

Die Zahlen A, B, A' und B' beziehen sich auf die entsprechenden Columnen der Gauss'schen Logarithmentafeln.

„Unter Annahme eines constanten γ würde die Refraction bei Meridianbeobachtungen folgendermassen bestimmt:

1) Bei noch unbekannter Polhöhe.

Man beobachtet einen hohen und einen tiefen der Deklination nach bekannten Stern, welche geben:

$$\varphi = d_1 + z_1 + \beta . \Sigma_1$$
$$\varphi = d_2 + z_2 + \beta . \Sigma_2$$

Daraus folgt:

$$\beta = \frac{d_1 - d_2 - (z_2 - z_1)}{\Sigma_2 - \Sigma_1}$$

2) Bei Bestimmung der Polhöhe aus Circumpolarsternen, deren Deklination als unbekannt angenommen, und z gegen Norden positiv gezählt wird:

Obere Culmination: $\varphi = d_1 - z_1 - \beta \cdot \Sigma_1$
$\varphi = d_2 - z_2 - \beta \cdot \Sigma_2$

Untere Culmination: $\varphi = 180 - d_1 - z_1' - \beta \cdot \Sigma_1'$
$\varphi = 180 - d_2 - z_2' - \beta \; \Sigma_2'$

Wir erhalten hieraus:

$$\beta = \frac{z_2 - z_1 + z_2' - z_1'}{\Sigma_1 - \Sigma_2 + \Sigma_1' - \Sigma_2'}$$

$$\varphi = 90^\circ - \frac{z_2 + z_2'}{2} - \beta \cdot \frac{\Sigma_2 + \Sigma_2'}{2}$$

Haben wir diese Grössen, so können wir noch leicht d_1 und d_2 bestimmen.

3) Kann die Polhöhe einmal als bekannt angenommen werden, so ist zur Bestimmung von β nur ein tiefer, der Deklination nach gegebener, Stern nothwendig; denn man hat:

$$\varphi = d + z + \beta \cdot \Sigma;$$

somit

$$\beta = \frac{\varphi - d - z}{\Sigma}$$

4) Um ferner zu untersuchen, ob die Refraction nach Norden und Süden wesentlich verschieden sei, wären mir einige z. B. am Cap der guten Hoffnung oder in Buenos-Ayres gut bestimmte Zenitalsterne sehr erwünscht. Es blieb nämlich bei Entwerfung der jetzigen Bessel'schen Refractionstafeln Nichts übrig, als Circumpolarsterne zu benutzen, und die so erhaltenen Correctionen einfach auf südliche Sterne überzutragen, während doch nach Norden ganz andere Temperaturverhältnisse existiren als nach Süden.

„Um die Anwendung der Formel zu erleichtern, gebe ich die mit dem mittlern Werthe von γ bestimmten $\Sigma(z)$ in Tafeln von gleicher Ausdehnung wie in Bremikers Logarithmentafeln die mittleren Refractionen vorkommen, und zwar sowol log $\Sigma(z)$ als $\Sigma(z)$ selbst. (Siehe Tafeln auf pag. 148—150). —

„Obgleich man schon von vorneherein sieht, dass erstens nicht sehr stark ändern kann, und folglich für dasselbe z die Funktion $\Sigma(z)$ wahrscheinlich als constant angesehen werden darf, wollen wir diess doch an einigen Beispielen prüfen. Die nachstehenden Tafeln gelten streng für den mittlern Barometerstand von circa 752 Millim. Nun will ich einen Barometerstand von 710.6 Millim., also den tiefsten, der in Bremikers Logarithmentafeln vorkommt, annehmen und die mittlere Temperatur belassen und die in der Tafel enthaltenen Werthe von $\Sigma(z)$ benutzen.

Schb.	$\Sigma(z)$		Schb.	$\Sigma(z)$	
z	Log.	Num.	z	Log.	Num.
1°	8.24192	0.0174	41°	9.93836	0.8677
2	8.54308	0.0349	42	9.95362	0.8987
3	8.71940	0.0524	43	9.96882	0.9307
4	8 84464	0.0699	44	9.98398	0 9638
5	8.94195	0.0875	45	9.99912	0.9980
6	9.02162	0.1051	46	0.01425	1.0334
7	9.08914	0.1228	47° 0′	0.02941	1.0701
8	9.14780	0.1405	20	0.03447	1.0826
9	9.19971	0.1584	40	0.03953	1.0953
10	9.24632	0.1763	48 0	0.04459	1.1081
11	9 28865	0.1944	20	0.04965	1.1211
12	9.32747	0.2125	40	0.05474	1.1343
13	9.36336	0.2309	49 0	0.05980	1.1476
14	9.39667	0.2493	20	0.06487	1.1611
15	9.42805	0.2679	40	0.06996	1.1748
16	9.45750	0.2867	50 0	0.07506	1.1887
17	9.48534	0.3057	20	0.08015	1.2027
18	9.51178	0.3249	40	0.08528	1.2169
19	9.53697	0.3443	51 0	0.09042	1.2315
20	9.56107	0.3640	20	0.09557	1.2461
21	9.58418	0.3839	40	0.10074	1.2611
22	9.60641	0.4040	52 0	0.10592	1.2762
23	9.62785	0.4245	20	0.11111	1.2916
24	9.64858	0.4452	40	0.11632	1.3071
25	9.66867	0.4663	53 0	0.12154	1.3229
26	9.68817	0.4877	20	0.12678	1.3390
27	9.70717	0.5095	40	0.13205	1.3553
28	9.72567	0.5317	54 0	0.13733	1.3719
29	9.74375	0.5543	20	0.14263	1.3888
30	9.76144	0.5773	40	0.14795	1.4059
31	9.77809	0.5999	55 0	0.15338	1.4236
32	9.79513	0.6289	20	0.15864	1.4409
33	9.81186	0.6484	40	0.16413	1.4592
34	9.82826	0.6734	56 0	0.16953	1.4775
35	9.84450	0.6990	20	0.17497	1.4961
36	9.86502	0.7253	40	0.18043	1.5151
37	9.87636	0.7522	57 0	0.18592	1.5343
38	9.89205	0.7799	20	0.19144	1.5540
39	9.90760	0.8083	40	0.19698	1.5739
40	9.92303	0.8376	58 0	0.20256	1.5943

Schb. z	$\Sigma(z)$ Log.	Num.	Schb. z	$\Sigma(z)$ Log.	Num.
58° 20′	0.20817	1.6150	71° 40′	0.47507	2.9859
40	0.21381	1.6361	72 0	0.48343	3.0439
59 0	0.21948	1.6576	20	0.49194	3.1041
20	0.22519	1.6795	40	0.50058	3.1665
40	0.23093	1.7019	73 0	0.50933	3.2309
60 0	0.23671	1.7247	20	0.51825	3.2980
20	0.24254	1.7480	40	0.52731	3.3675
40	0.24839	1.7717	74 0	0.53652	3.4397
61 0	0.25429	1.7959	20	0.54591	3.5148
20	0.26023	1.8206	40	0.55546	3.5930
40	0.26621	1.8459	75 0	0.56518	3.6743
62 0	0.27225	1.8718	20	0.57509	3.7592
20	0.27832	1.8981	40	0.58520	3.8477
40	0.28423	1.9241	76 0	0.59551	3.9401
63 0	0.29060	1.9525	10	0.60075	3.9879
20	0.29683	1.9808	20	0.60604	4.0368
40	0.30310	2.0095	30	0.61137	4.0867
64 0	0.30943	2.0390	40	0.61677	4.1378
20	0.31581	2.0692	50	0.62224	4.1903
40	0.32225	2.1001	77 0	0.62774	4.2436
65 0	0.32876	2.1319	10	0.63332	4.2985
20	0.33532	2.1643	20	0.63896	4.3547
40	0.34174	2.1965	30	0.64466	4.4122
66 0	0.34864	2.2317	40	0.65044	4.4714
20	0.35540	2.2667	50	0.65627	4.5318
40	0.36223	2.3027	78 0	0.66217	4.5938
67 0	0.36914	2.3396	10	0.66815	4.6574
20	0.37612	2.3775	20	0.67420	4.7228
40	0.38318	2.4164	30	0.68031	4.7897
68 0	0.39032	2.4565	40	0.68651	4.8586
20	0.39754	2.4977	50	0.69278	4.9292
40	0.40485	2.5401	79 0	0.69914	5.0020
69 0	0.41225	2.5838	10	0.70557	5.0766
20	0.41974	2.6287	20	0.71210	5.1535
40	0.42733	2.6750	30	0.71871	5.2325
70 0	0.43503	2.7229	40	0.72540	5.3138
20	0.44282	2.7722	50	0.73219	5.3975
40	0.45071	2.8231	80 0	0.73906	5.4835
71 0	0.45872	2.8755	10	0.74604	5.5724
20	0.46684	2.9298	20	0.75312	5.6640

Schb. z	$\Sigma(z)$ Log.	$\Sigma(z)$ Num.	Schb. z	$\Sigma(z)$ Log.	$\Sigma(z)$ Num.
80° 30′	0.76030	5.7584	83° 50′	0.93086	8.5282
40	0.76758	5.8557	84 0	0.94108	8.7314
50	0.77497	5.9562	10	0.95152	8.9438
81 0	0.78247	6.0600	20	0.96213	9.1650
10	0.79009	6.1673	30	0.97299	9.3970
20	0.79782	6.2780	40	0.98407	9.6398
30	0.80568	6.3927	50	0.99537	9.8940
40	0.81367	6.5113	85 0	1.00691	10.1605
50	0.82136	6.6277	10	1.01868	10.4395
82 0	0 83000	6.7609	20	1.03075	10.7338
10	0.83840	6.8929	30	1.04305	11.0416
20	0.84693	7.0296	40	1.05561	11.3661
30	0.85561	7.1715	50	1.06846	11.7073
40	0.86442	7.3183	86 0	1.08159	12.0667
50	0.87341	7.4715	10	1.09502	12.4457
83 0	0.88255	7.6305	20	1.10872	12.8445
10	0.89185	7.7956	30	1.12274	13.2661
20	0.90133	7.9677	40	1.13707	13.7113
30	0.91099	8.1468	50	1.15173	14.1817
40	0.92081	8.3332	87 0	1.16670	14.6790

Die folgende Tafel gibt in der ersten Colonne die scheinbaren Zenitdistanzen, dann unter *B* die Bessel'schen Refractionen, und unter *W* die berechneten, während die letzte Reihe die Differenzen *W*—*B* enthält. Mit der Refraction bei 75° finde ich:

$$\log \beta = 1.73672.$$

Schb. z	B	W	Diff.	Schb. z	B	W	Diff.
0°	0.0″	0.0″	0.0″	80°	298.9″	299.1″	+0.2″
10	9.6	9.6	0.0	81	330.1	330.5	+0.4
20	19.9	19.9	0.0	82	368.2	386.7	+0.5
30	31.5	31.5	0.0	83	415.4	416.2	+0.8
40	45.8	45.7	−0.1	84	475.5	476.2	+0.7
50	65.0	64.8	−0.2	85	554.0	554.1	+0.1
60	94.2	94.1	−0.1	86	660.0	658.1	−1.9
70	148.7	148.5	−0.2	87	806.7	800.6	−5.1
75	200.4	200.4	0.0				

Dies Resultat belehrt uns zunächst, dass eine Aenderung des Barometerstandes auf $\Sigma(z)$ bis zu 87° ohne Einfluss ist. — Um nun die Uebereinstimmung bei Temperaturänderung zu prüfen, wollen wir den mittlern Bessel'schen Barometerstand belassen, und die Refraction bei einer Temperatur von + 20° Reaum. oder + 25° Cels. untersuchen. Aus der Refraction bei 75° ergibt sich:

$$\log \beta = 1.73585,$$

und demnach folgende Tafel:

Schb. z	B	W	Diff.	Schb. z	B	W	Diff.
0°	0.0″	0.0″	0.0″	80°	297.9″	298.5″	+0.6″
10	9.6	9.6	0.0	81	328.8	329.9	+1.1
20	19.8	19.8	0.0	82	366.5	368.0	+1.5
30	31.4	31.4	0.0	83	413.3	415.3	+2.0
40	45.6	45.6	0.0	84	472.6	475.3	+2.7
50	64.8	64.7	—0.1	85	549.9	553.0	+3.1
60	94.0	93.9	—0.1	86	653.7	656.8	+3.1
70	148.4	148.2	—0.2	87	796.9	799.0	+2.1
75	200.0	200.0	0.0				

„Aus obiger Zusammenstellung ist zu schliessen, dass auch der Temperatureinfluss auf $\Sigma(z)$ erst bei grossen Zenitdistanzen, wir können sagen, erst von 83° weg bemerkbar wird. Um übrigens eine noch weitere Bestätigung zu erhalten, wollen wir eine Vergleichung bei — 16° Reaum. Temp. und bei 789.5 Millim. Luftdruck anstellen.

$$\log \beta = 1.83241$$

setzend, bekommen wir:

Schb. z	B	W	Diff.	Schb. z	B	W	Diff.
0°	0.0″	0.0″	0.0″	80°	373.3″	572.8″	— 0.5″
10	11.9	12.0	+0.1	81	412.6	412.0	— 0.6
20	24.6	24.7	+0.1	82	461.0	459.6	— 1.4
30	39.2	39.3	+0.1	83	521.2	518.8	— 2.4
40	56.8	56.9	+0.1	84	598.0	593.6	— 4.4
50	80.7	80.8	+0.1	85	697.9	690.8	— 7.1
60	117.2	117.3	+0.1	86	837.0	820.4	-16.6
70	185.2	185.1	−0.1	87	1029.4	998.0	−31.4
75	249.8	249.8	0.0				

Auch hier ist somit die Abweichung erst von 83° weg bemerkbar.

„Aus der ganzen Untersuchung geht somit klar hervor: So lange wir keine Sterne beobachten, deren Zenitdistanz grösser ist als 83° können wir mit recht schöner Genauigkeit $\Sigma(z)$ für dieselbe Zenitdistanz als unveränderlich annehmen, zumal ja auch die Bessel'schen Zahlen, die grossentheils auf Beobachtungen beruhen, keine absolute Richtigkeit beanspruchen können. Ferner ist gewiss anzunehmen, dass bei tiefern Sternen überhaupt grosse Genauigkeit nicht mehr beansprucht werden kann, da alsdann astronomische Strahlenbrechung und terrestrische sich vermischen. — Uebrigens können wir ja natürlich ganz leicht den Einfluss der Temperatur auf γ und also auch auf Σ bestimmen, wenn wir wirklich in den Fall kommen sollten, in so tiefen Zenitdistanzen und bei einer so extremen Temperatur von — 16° Reaum. zu beobachten. — Nehmen wir nun wirklich an, es erleide die Grösse γ eine Aenderung $d\gamma$ für 1° Reaum. Temperaturänderung, so werden wir als Funktion bekommen bei t° Reaum. Temperaturänderung:

$$\Sigma + \frac{\delta \Sigma}{\delta \gamma} \cdot d\gamma \cdot t$$

da wir aus den Beispielen schon ersehen, dass $d\gamma$ so klein wird, dass die folgenden Glieder der Taylor'schen Reihe vernachlässigt werden können. $\frac{d\Sigma}{d\gamma} \cdot d\gamma$ kann für dieselbe Zenitdistanz wieder als constant angesehen und so z. B. gleich σ gesetzt werden. Dann bekommen wir

$$\log(\Sigma + \sigma t) = \log \Sigma + \frac{2}{\log \text{nat.} 10} \left[\frac{\sigma t}{2\Sigma + \sigma t} + \frac{1}{3} \left(\frac{\sigma t}{2\Sigma + \sigma t} \right)^3 + - \right]$$

oder genähert:

$$\log(\Sigma + \sigma t) = \log \Sigma + \frac{2}{\log \text{nat } 10} \cdot \frac{\sigma t}{2\Sigma + \sigma t}$$

$$= \log \Sigma + 0.86862 \cdot \frac{\sigma}{2\Sigma + \sigma t} \cdot t$$

Nehmen wir nun an es sei bis 75° keine Aenderung in Σ nöthig, so können wir die Refractionsconstante α bestimmen; dann ist für grössere Z die Refraction

$$r = \alpha(\Sigma + \sigma \tau) \quad \text{oder} \quad \log r = \log \alpha + \log (\Sigma + \sigma t)$$

$$\log r = \log \alpha + \log \Sigma + 0.86862 \cdot \frac{\sigma}{2\Sigma + \sigma t} \cdot t$$

„Wenn wir nun die Bessel'schen Refractionen als Grundlage nehmen, so ist σ die einzige Unbekannte, die wir somit leicht für jedes z bestimmen können. — Benutzen wir die letzte für —'16° Reaum. und 789.5 Millim. gegebene Tafel, und nehmen wir, wie es sich ergeben, den Einfluss der Luftdruckänderung als verschwindend an, so finden wir für die Zenitdistanzen von 80° weg gewisse Werthe für σ und ebenso für die Temperatur von 20° Reaum., wenn wir 7.5° Reaum. als Mitteltemperatur der Bessel'-

schen Tafeln benutzen, und so im ersten Falle $t = -23°$ im zweiten $t = +13°$ Reaum. wird. Diese Werthe sind in folgendem zusammengesellt, und darunter sogleich die Mittel ausgerechnet als definitive σ. Um keine Zeichen schreiben zu müssen, sei bemerkt, dass sämmtliche σ negativ sind.

t	80°	81°	82°	83°	84°	85°	86°	87°
—23°	32.4	39.5	87.4	156.2	281.6	457.0	1065.2	2012.6
+13°	81.6	148.9	212.8	287.2	376.2	462.9	448.0	298.6
Mitt.	57.0	94.2	150.1	221.7	323.9	459.9	756.6	1155.6

„Die Zahlen für σ sind gegeben in Einheiten der fünften Decimalstelle. Den Ausdruck für die Correction des Logarithmus

$$0.86862 \frac{\sigma}{2\Sigma + \sigma t} \cdot t$$

können wir durch Ausführung der Division näherungsweise in folgende Gestalt bringen:

$$0.86862 \cdot \frac{\sigma}{2\Sigma} \left(1 - \frac{\sigma}{2\Sigma} \cdot t\right) \cdot t \, .$$

Für die verschiedenen z würden wir dann erhalten, wenn wir die Correction in Einheiten der fünften Decimale angeben:

80°: $-\ 4.5\ (1 + 0.00005\ t) . t$; 81°: $-\ 6.7\ (1 + 0.00008\ t) \cdot t$
82°: $-\ 9.6\ (1 + 0.00011\ t) . t$; 83°: $-\ 12.6\ (1 + 0.00014\ t) \cdot t$
84°: $-\ 16.1\ (1 + 0.00018\ t) . t$; 85°: $-\ 19.6\ (1 + 0.00023\ t) \cdot t$
86°: $-\ 27.2\ (1 + 0.00031\ t) . t$.

„Setzen wir $0.86862 \frac{\sigma}{2\Sigma} = a$, so sehen wir aus obigen numerischen Werthen, dass wir einfach schreiben dürfen:

$$\log r = \log \alpha \cdot \Sigma(z) + a \cdot t,$$

wo a nachstehende negative Werthe hat:

$z =$	80°	81°	82°	83°	84°	85°	86°
$a =$	4.5	6.7	9.6	12 6	16.1	19.6	27.2

Wenden wir diese Correctionen auf die zwei letzten Beispiele an, so finden wir folgende Refractionen von 80° weg.

+20° Reaum. 752 Millim.				−16° Reaum. 789.5 Millim.			
Schb. z	B	W	Diff.	Schb. z	B	W	Diff.
80°	297.9″	298.1″	+0.2″	80°	373.3″	373.7″	+0.4″
81	328.8	329.2	+0.4	81	412.6	413.5	+0.9
82	366.5	367.0	+0.5	82	461.0	462.0	+1.0
83	413.3	413.8	+0.5	83	521.2	522.2	+1.0
84	472.6	473.0	+0.4	84	598.0	598.7	+0.7
85	549.9	549.8	−0.1	85	697.9	698.0	+0.1
86	653.7	651.5	−2.5	86	837.0	832.3	−4.7

„Die Uebereinstimmung lässt somit Nichts zu wünschen übrig. Doch prüfen wir die Sache an einem andern Beispiele noch näher, und nehmen wir die Refractionsbestimmung vor bei + 28° Reaum. und 711 Millim. Luftdruck, indem wir obige Temperaturcorrectionen von $z = 80°$ weg anwenden. Wir bekommen, wenn wir

$$\log \beta = 1.69608$$

aus der Refraction bei 75° finden, folgende Tafel:

Schb. z	B	W	Diff.	Schb. z	B	W	Diff.
0°	0.0″	0.0″	0.0″	75°	182.5″	182.5″	+0.0″
10	8.8	8.8	0.0	80	271.5	271.8	+0.3
20	18.0	18.1	+0.1	81	299.8	300.0	+0.2
30	28.8	28.7	−0.1	82	334.1	342.2	+0.1
40	41.7	41.6	−0.1	83	376.7	376.7	+0.3
50	59.1	59.0	−0.1	84	430.0	430.3	+0.3
60	85.8	85.7	−0.1	85	499.9	499.9	0.0
70	135.4	135.2	−0.2	86	593.4	591.5	−1.9

„Aus der ganzen Untersuchung scheint mir nun evident hervorzugehen, dass die entwickelte Formel bis 86° die Refractionen mit grosser Präcision darstellt, so bald man der kleinen Aenderung wegen Temperatur in $\Sigma(z)$ von 80° weg Rechnung trägt, oder auch bis 83°, wenn man an der Funktion Σ Nichts ändern will. Nun aber fallen bei Benutzung der Formel alle im Eingange des Aufsatzes erwähnten Inconvenienzen weg, da man die Refractionsconstante jeden Abend direkt aus Beobachtungen erhält. Ebenfalls wird Jedermann einsehen, dass die Bestimmung der Refraction mittelst obigen Tafeln, für Σ, wenn nicht einfacher, doch mindestens so einfach als mit den Bessel'schen Tafeln zu erhalten ist. Dann glaube ich aus der ganzen Abhandlung ohne weiteres schliessen zu dürfen, es könne $\Sigma(z)$ einfach von einem Ort auf den andern übertragen werden. Wenn nun auch bei dieser Art der Bestimmung bei tiefen Sternen immer noch eine gewisse Correction wegen Temperatur nöthig ist; so kommt dieses erstens äusserst selten zum Gebrauch und zweitens ist sie so gering, dass wenn man in der Temperatur auch um einige Grade unsicher ist, dies einen

sehr kleinen Einfluss auf die Refraction ausübt. Bei Benutzung der Tafeln ist aber der Einfluss schon ziemlich bedeutend. Schwanken wir z. B. mit der Temperatur zwischen 15 und 18° Reaum., so bringt dies bei 85° Zenitdistanz in Folge der Aenderung von Σ eine Unsicherheit von 0.7″ bis 0.9″ hervor, während wir aus den Tafeln eine solche von 8.2″ haben, da eben der Haupteinfluss in der Refractionsconstante liegt.

„Diese kurze Abhandlung der gefälligen Berücksichtigung empfehlend, muss ich noch einmal darauf aufmerksam machen, dass es mir nicht darum zu thun war eine neue Hypothese über die Constitution der Atmosphäre aufzustellen. Im Gegentheil halte ich Bauernfeinds Annahmen, die er auf Beobachtungen gründete, ganz berechtigt, was auch durch die schöne Darstellung der Refractionen bis 90° erhärtet wird. Mir war es darum zu thun, in seinen Ausdrücken (wie mir schien erlaubte) Vereinfachungen eintreten, um eine bis in grosse Zenitdistanzen gut brauchbare Formel zu erhalten. Was Beobachtungen von 86° bis 90° betrifft, so werden diese doch nie eigentlich astronomischen, sondern nur physischen Werth haben können.“

Zum Schlusse lasse ich noch eine Fortsetzung der Sonnenfleckenliteratur folgen:

246) Wochenschrift für Astronomie etc., herausgegeben von Professor Heis in Münster. Jahrgang 1867 und 1868. (Fortsetzung zu 239.)

Herr Weber in Peckeloh hat in Fortsetzung seiner Beobachtungsreihen im Jahre 1867 folgende Zählungen gemacht:

1867.			1867.			1867.			1867.			1867.		
I	1	0.0	III	1	0.0	IV	21	0.0	VI	10	0.0	VII	25	0.0
–	3	0.0	–	2	0.0	–	22	0.0	–	11	0.0	–	26	0.0
–	4	0.0	–	3	1.3	–	23	0.0	–	12	0.0	–	27	0.0
–	5	0.0	–	4	1.6	–	24	0.0	–	13	0.0	–	28	0.0
–	6	0.0	–	5	1.15	–	25	0.0	–	14	0.0	–	29	0.0
–	7	0.0	–	6	1.1	–	26	0.0	–	15	0.0	–	31	0.0
–	8	0.0	–	7	2.2	–	27	0.0	–	16	0.0	VIII	1	0.0
–	9	0.0	–	8	2.2	–	28	0.0	–	17	0.0	–	2	0.0
–	12	0.0	–	11	0.0	V	1	0.0	–	18	0.0	–	3	0.0
–	13	0.0	–	12	0.0	–	4	0.0	–	19	0.0	–	4	0.0
–	14	0.0	–	13	0.0	–	5	0.0	–	20	0.0	–	5	0.0
–	15	0.0	–	14	0.0	–	6	0.0	–	21	0.0	–	6	0.0
–	17	0.0	–	15	0.0	–	7	0.0	–	22	0.0	–	7	0.0
–	18	0.0	–	16	1.3	–	8	0.0	–	23	1.2	–	8	0.0
–	19	0.0	–	17	1.11	–	9	0.0	–	24	1.3	–	9	0.0
–	20	0.0	–	18	1.14	–	10	0.0	–	25	0.0	–	10	0.0
–	21	0.0	–	19	1.11	–	11	0.0	–	26	0.0	–	11	0.0
–	23	0.0	–	21	1.11	–	12	0.0	–	27	0.0	–	12	0.0
–	24	0.0	–	22	1.23	–	13	0.0	–	28	0.0	–	13	0.0
–	25	0.0	–	23	1.20	–	14	0.0	–	29	0.0	–	14	0.0
–	30	0.0	–	24	1.13	–	16	0.0	–	30	0.0	–	15	1.1
–	31	0.0	–	25	1.9	–	17	0.0	VII	1	1.21	–	16	1.3
II	1	0.0	–	26	1.7	–	18	0.0	–	2	1.16	–	17	1.4
–	2	0.0	–	27	1.3	–	19	0.0	–	3	1.9	–	18	2.16
–	3	0.0	–	28	0.0	–	20	0.0	–	4	1.1	–	19	1.23
–	4	0.0	–	29	0.0	–	21	0.0	–	5	1.1	–	20	3.17
–	5	0.0	–	30	1.3	–	22	1.1	–	6	1.1	–	21	1.2
–	6	0.0	–	31	1.9	–	23	1.1	–	7	0.0	–	22	2.9
–	7	0.0	IV	1	1.4	–	24	2.6	–	8	0.0	–	23	1.3
–	8	0.0	–	2	1.7	–	25	2.18	–	9	0.0	–	24	1.19
–	9	0.0	–	5	1.23	–	26	2.24	–	10	0.0	–	25	1.23
–	10	0.0	–	6	1.21	–	27	1.15	–	11	0.0	–	26	1.6
–	11	0.0	–	7	1.19	–	28	1.18	–	12	0.0	–	27	0.0
–	14	0.0	–	8	1.17	–	29	1.11	–	13	1.3	–	28	0.0
–	15	0.0	–	10	1.1	–	30	1.7	–	14	1.2	–	29	0.0
–	16	0.0	–	11	0.0	–	31	1.3	–	15	1.2	–	30	0.0
–	17	0.0	–	12	0.0	VI	1	1.2	–	16	1.6	–	31	0.0
–	19	0.0	–	13	0.0	–	2	1.1	–	17	1.2	IX	1	0.0
–	21	0.0	–	14	0.0	–	3	1.1	–	18	1.1	–	2	0.0
–	22	0.0	–	15	0.0	–	4	1.1	–	19	1.1	–	3	1.7
–	23	0.0	–	16	0.0	–	5	0.0	–	20	0.0	–	4	1.2
–	25	0.0	–	17	0.0	–	6	1.1	–	21	0.0	–	5	1.3
–	26	0.0	–	18	0.0	–	7	0.0	–	22	0.0	–	6	1.1
–	27	0.0	–	19	0.0	–	8	0.0	–	23	0.0	–	7	0.0
–	28	0.0	–	20	0.0	–	9	0.0	–	24	0.0	–	8	0.0

1867.		1867.		1867.		1867.		1867.	
IX 9	0.0	IX 28	1.2	X 17	1.10	XI 6	1.1	XII 10	1.1
- 11	0.0	- 29	1.2	- 18	1.3	- 7	1.1	- 11	1.1
- 12	0.0	- 30	1.2	- 19	0.0	- 12	1.3	- 14	0.0
- 13	0.0	X 1	2.6	- 20	0.0	- 13	1.1	- 18	1.5
- 14	1.57	- 2	2.6	- 21	0.0	- 14	1.7	- 19	2.5
- 15	1.84	- 3	1.9	- 22	0.0	- 15	1.6	- 21	2.5
- 16	1.75	- 4	1.13	- 23	0.0	- 18	0.0	- 24	2.65
- 17	1.43	- 5	2.34	- 24	0.0	- 19	0.0	- 25	3.69
- 18	1.35	- 6	3.37	- 25	0.0	- 20	0.0	- 26	3.72
- 19	1.33	- 7	3.33	- 26	0.0	- 21	0.0	- 27	2.107
- 20	1.11	- 8	3.16	- 27	0.0	- 23	1.3	- 29	2.51
- 21	2.4	- 9	2.11	- 28	0.0	- 25	1.3	- 30	2.57
- 23	1.3	- 11	2.5	- 30	0.0	- 28	1.9	- 31	2.17
- 24	0.0	- 12	2.8	XI 1	0.0	XII 2	3.19		
- 25	0.0	- 13	1.19	- 2	1.1	- 3	3.21		
- 26	0.0	- 14	1.20	- 3	1.1	- 4	2.11		
- 27	0.0	- 15	1.4	- 5	1.1	- 8	1.1		

247) Ueber Erscheinungen in der Atmosphäre. Nach Observationen von H. Waldner. (Mss. von 38 Folioseiten und mehreren Tabellen.)

Ueber die glänzenden, flockenartigen und daher von Schwabe Lichtflocken genannten Gebilde, welche man zuweilen mit verschiedener Geschwindigkeit und Richtung durch das Gesichtsfeld ziehen sieht, wenn man ein Fernrohr nahe nach der Sonne richtet, — die mehrjährigen Beobachtungen derselben durch Herrn Waldner, — und die ersten der von ihm erhaltenen Resultate ist bereits in Nr. XVII kurz referirt worden. Seither hat Hr. Waldner seine sämmtlichen Beobachtungen geordnet und discutirt, und es ist so die oben erwähnte Abhandlung entstanden, aus welcher ich hier mit Erlaubniss ihres Herrn Verfassers einen gedrängten Auszug geben will. — Nach einer kurzen Einleitung, in der Hr. Waldner unter Anderm erzählt wie er 1863 IV 27 bei Auffangen des Sonnenbildes auf Papier behufs Zeichnung der Flecken, zum ersten Mal diese leuchtenden Punkte wahrgenommen habe, stellt er in Abschnitt I Untersuchungen über die Distanz an, — zeigt wie dieselbe mit zureichender Genauigkeit aus dem zum Deut-

lich-Sehen nöthigen Ocular-Auszuge gefunden werden könne, — findet so, dass in der Regel gleichzeitig in sehr verschiedenen Entfernungen Punkte sichtbar sind, — dass sie jedoch an jedem Tage in einer gewissen Entfernung (am häufigsten etwa in 500^m, — einzelne dagegen dagegen in kaum 100^m, — andere Male wieder in mehreren tausend Meter) am häufigsten sind, — und dass sie jedenfalls den untern Schichten der Athmosphäre angehören. — Im zweiten und längsten Abschnitt gibt Hr. Waldner einen Auszug aus seinem Beobachtungsjournale, und zwar 1863 V 12 — 1865 VIII 12, — bildet mehrere der gesehenen Flocken ab, etc., — worin wir ihm natürlich nicht folgen können, sondern auf die in den folgenden Abschnitten enthaltenen Ergebnisse zu verweisen haben. — Im 3. Abschnitte wird die Frage geprüft, ob die Punkte irgend welche Verwandschaft mit Sternschnuppen haben möchten, wie man diess glauben könnte, wenn man sie zuweilen als schwarze Punkte über die Sonnenscheibe ziehen sehe; sie wird namentlich aus dem Grunde verneint, weil die Punkte in unmittelbarer Nähe der Sonne am häufigsten und glänzendsten, — etwas ferne von ihr, oder gar Nachts, nie, auch beim hellsten Mondschein nicht, gesehen werden. — Der 4. Abschnitt handelt von den Formen, die im Ganzen sehr verschieden, doch vorzugsweise sternförmig oder flockig, schon seltener länglich, und nur ganz ausnahmsweise scheibenartig sind. — Im 5. Abschnitte werden die scheinbaren Bewegungen besprochen, und dabei mehrere Fälle angeführt, wo das Ocular, um deutlich zu sehen, fortwährend ausgezogen werden musste, also ein förmliches Fallen gegen die Erde statt hatte; andere blieben dagegen beinahe stehen, — wieder andere zogen in parallelen Bahnen durch das Gesichtsfeld, — noch andere änderten oft plötzlich Geschwindigkeit und Richtung, ja wirbelten förmlich vorbei; im Allgemeinen war die Bewegung der fernern Punkte regelmässiger und dabei ihre Geschwindigkeit grösser, — bei einigen hundert Metern Höhe bewegten sie sich durchschnittlich in einer Sekunde etwa durch 2, bei einigen

tausend etwa durch 8 Meter. — Der 6. Abschnitt gibt eine Reihe von Angaben über die aus Entfernung und scheinbarem Durchmesser berechneten wahren Durchmesser; Hr. Waldner fand letzteren im Mittel aus circa 40 Bestimmungen 47^{mm} (Min. 16^{mm}, Max. 89^{mm}). — Im 7. Abschnitte wird festgestellt, dass die vorherrschende Flugrichtung der Punkte in der grossen Mehrzahl der Fälle ganz oder nahe (circa in 31 % der Fälle ganz, in 49 % innerhalb eines Viertelquadranten, in 67 % innerhalb eines halben Quadranten) mit der Richtung des Wolkenzuges übereinstimmt, — nur selten (in $1\frac{1}{2}$ %) ihr direct entgegengesetzt war. — Der 8. Abschnitt handelt von der Häufigkeit der zu verschiedenen Tagesstunden und Jahreszeiten sichtbaren Punkte, und hiernach fällt das tägliche Minimum auf Auf- und Untergang der Sonne, das Maximum auf die Mittagsstunden, — das jährliche Hauptminimum auf den Winter, das Hauptmaximum auf Ende April und Anfang Mai, ein sekundäres Minimum auf die eigentlichen Sommermonate, ein sekundäres Maximum auf den Herbst. — Der 9. Abschnitt endlich resumirt und discutirt die bisdahin gefundenen Thatsachen, kömmt zu dem Hauptresultate, dass diese glänzenden Punkte Schneeflocken seien, und schliesst mit folgender Erörterung, welche ich ihres Interesse's wegen wörtlich aufnehme: «Den Umstand dass Eisnädelchen wie Schneeflocken sich nur in Regionen deren Temperatur unter 0° ist, bilden können, sowie dass die nahe über der Erde liegende Luftschicht nur im Winter so tief erkältet ist, berücksichtigend, erklärt sich nicht nur die tägliche und jährliche Periodicität der Erscheinung, sondern auch dass es mir nie gelang Flocken in der Nähe zu sehen: Bei dem tiefen Stande der Sonne Morgens und Abends sowie im Winter, und dem durch Dünste verminderten Glanze derselben, können in diesen nahe über der Erde liegenden erwärmten Schichten nur wenig Flocken gesehen werden. Die kältern Schichten in denen Flocken ohne zu schmelzen sich bewegen könnten, liegen (vrgl. die Erfahrungen der Luftschiffer, welche z. B. 1852 VIII

17 erst über 4000^m das Thermometer auf 0° sinken sahen) zu weit ab, um in ihnen so kleine Objekte einzeln erkennen zu lassen. In den Mittagsstunden dagegen bei hohem Stande der heller leuchtenden Sonne und hellerer Athmosphäre sind weder die Schichten in denen die Flocken sich bilden oder erhalten können zu entfernt, — noch diejenigen durch die die Flocken fallend sich bewegen zu nahe der Erde und daher zu stark erwärmt. Indess erscheint es immerhin sonderbar, dass oft grosse Schwärme von Flocken in einer Region sich vorfinden, die unter dem Gipfel des Uetli (428^m über meinem Standpunkte) liegt. Es ist zwar anzunehmen, dass die in freier Luft schwebenden Flocken weit weniger gerne schmelzen, als die der Erdoberfläche, einem Berggipfel, etc., von deren Wärmeausstrahlung sie getroffen werden, sich nähernden. Bei den erwähnten, so wenig entfernt gefundenen Flockenschwärmen müsste indess wohl vorausgegangenes rasches Fallen durch erkältete Luftschichten angenommen werden. Sehr beachtenswerth ist die Thatsache, dass in jedem der drei Beobachtungsjahre regelmässig während den letzten April- oder ersten Mai-Tagen, wie sonst nie im ganzen Jahre, unzählige Flocken erschienen. In den Tagen also wo, wie allgemein bekannt, sich fast jedes Jahr verderbende Fröste einstellen, ist die Luft mit ungeheuren Massen von Eisnädelchen und Schneeflocken erfüllt!»

(Fortsetzung folgt.)

Catalogue systématique et descriptif
des
Mollusques tertiaires du Musée fédéral de Zurich,
par
Ch. Mayer.

III. Arcides.

65. Arca mitis, May.

A. testa ovali, paulum obliqua, convexa, medio subsinuata, valde inæquilaterali; costulis numerosis, confertis, planiusculis, sæpe bifidis, levissime decussato-granulosis, posticis sensim tenuioribus, sulculis radiantibus, distantibus, subregulariter interruptis; latere antico brevi, attenuato, rotundato; postico dilatato, oblique subtruncato, rotundato; palliari leviter sinuoso, hiantulo; umbonibus tumidiusculis, obtusiusculis, obliquis; area angusta, lanceolata, antice lævi, postice paucisulcata; lamna cardinali crassiuscula, late arcuata; dentibus validis. — Long. 30, lat. 18 millim.

Cette espèce paraît être fort voisine de l'A. setigera, Reeve (Monogr. Arca, pl. 11, fig. 94) et pourrait même bien y être identique. Malheureusement, ni la figure citée ni la diagnose qui l'accompagne ne sont assez détaillées pour permettre une identification certaine, et dès lors, il vaut mieux donner provisoirement un nom aux spécimens fossiles, que de risquer une détermination peut-être mal fondée et qui ne manquerait pas de contradicteurs parmi les Conchyliologues.

66. Arca Roassendai, May.

A. testa ovato-oblonga, paululum obliqua, convexiuscula, medio subsinuata, valde inæquilaterali; costulis numerosis, confertis, complanatis, sæpe bifidis, levissime decussato-granulosis: latere antico breviore, rotundato; postico paulum dilatato, subcarinato, subtus compresso, oblique truncato, obtuse

angulato; palliari subsinuoso, fere recto; umbonibus tumidiusculis, obliquis; area angustiuscula, fere recta; dentibus validis, distantiusculis. — Long. 22, lat. 14 millim.

De forme à peu près identique à l'A. tenella, Reeve (Monogr. Arca, pl. 14, fig. 91), cette espèce paraît s'en distinguer par sa convexité moindre, par ses crochets moins forts et par quelques particularités de sa charnière. C'en est en tout cas l'analogue ou le prédécesseur naturel immédiat.

Je dédie cette jolie espèce à M. Roassenda, de Turin, dont le zèle pour la Paléontologie m'a mainte fois été venté et qui possède une des plus belles collections des fossiles de la Superga.

67. Arca scalpellum, May.

A. testa ovato-oblonga, valde obliqua, compressa, valde inæquilaterali; costulis radiantibus numerosis, complanatis, sæpe bifidis, leviter decussato-granulosis, posticis tenuioribus; sensim evanescentibus, sulculis radiantibus, distantibus, subregulariter interruptis; latere antico brevi, angusto, rotundato, postico valde dilatato, compresso, oblique subtruncato, obtuse angulato; palliari antice sinuato, postice arcuato; umbonibus minutis, subacutis, paulum obliquis; area angusta, lanceolata, transversim crenata; lamna cardinali late-arcuata; dentibus lateralibus validis, obliquis. — Long. 31, lat. 18 millim.

Voici encore une espèce qui a son analogue vivant et au sujet de laquelle il me reste des doutes. Elle ressemble en effet singulièrement à l'A. lurida, Sow. (Reeve, Monogr. Arca, pl. 14, fig. 95) et pourrait bien lui être identique. Je la distingue provisoirement à sa forme encore plus oblique, plus rétrécie en avant et plus élargie en arrière, à ses crochets plus petits et plus obliques et à ce singulier caractère de l'aire cardinale, d'avoir des crénelures transverses plus ou moins obliques et correspondant aux dents médianes et postérieures. La comparaison directe de l'espèce récente apprendra plus tard s'il y a néanmoins identité spécifique entre les deux formes

Quelques spécimens ambigus relient assez bien les A. Roassendai et mitis à l'A. variabilis pour que l'on puisse présumer que les premières se sont détachées de celle-ci à l'époque helvétienne inférieure et dans le bassin subalpin piémontais.

68. Arca decussata, Nyst. et Westend., 1839, Nouv. Rech. coq. foss. prov. d'Anvers, p. 11, pl. 2, fig. 14. — Nyst., Coq. foss. Belg., 1, p. 258, pl. 15, fig. 11. — Speyer, Tertiærf. Sœllingen, p. 64. — Sandb., Mainz. Tertiærb., p. 353, pl. 39, fig. 3.

La présence de cette espèce dans les couches aquitaniennes de Mérignac et de St. Avit n'a rien d'étonnant, puisqu'elle se retrouve au même niveau dans le Brunswick et le Lippe-Detmold. C'est, comme on sait, dans le Tongrien supérieur qu'elle est le plus abondante; plus bas dans cet Etage et dans l'Etage suivant, c'est presque partout une rareté.

69. Arca barbatula, Lam., 1805, Ann. du Musée, 6, p. 219; 9, pl. 19, fig. 3. — Desh., Coq. foss. env. Paris, 1, p. 205, pl. 32, fig. 11—12; Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 879.

Comme le dit fort bien M. Deshayes, cette espèce, quoique fort variable, se reconnaît à plusieurs caractères. Elle est plus allongée que l'A. planicosta, légèrement oblique et comprimée du côté postérieur; ce côté est subtronqué en sens oblique et obtusément anguleux; enfin, il est orné de cinq à dix côtes principales plus ou moins distantes et fortement granuleuses.

Je pense que l'A. barbatula de M. Nyst rentre dans l'A. planicosta.

70. Arca Auversiensis, Desh., 1863, Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 877, pl. 70, fig. 10—11.

Bien plus que l'A. barbatula, c'est cette espèce qui est l'analogue ou le devancier naturel de l'A. barbata. En effet, le plus grand de mes exemplaires, celui qui mesure 25 millimètres, ressemble en tout à certains spécimens néogènes de l'éspèce récente, abstraction faite de sa compression plus forte, de ses crochets un peu moins développés et de peut-être dix côtes de plus.

71. Arca barbata, Lin., 1766, Syst. Nat., p. 1140. — Poli. Test. utriusq. Sic., 2, p. 135, pl. 25, fig. 6—7. — Reeve, Monogr. Arca, pl. 13, fig. 83. — Hœrnes, Foss. Moll. Wien, 2. p. 327, pl. 42, fig. 9—10 (non fig. 6—8 et 11 quæ sunt A. variabilis, May.).

Transverse, un peu étroite et subelliptique, peu inéquilatérale, cette espèce se reconnaît en outre, à l'état fossil, aux sillons rayonnants qui interrompent les côtes à des distances presque égales. Ces sillons, qui commencent à apparaître dans les A. barbatula, Auversensis, amygdaloides et asperula, sont remplacés dans l'A. variabilis et ses voisines par quelques sillons distants, disposés seulement sur le côté postérieur.

Mes spécimens du Tongrien de Gaas, fort bien conservés il faut le dire, prouvent que cette espèce récente a sa souche dans les terrains tertiaires inférieurs.

72. Arca intersecta, Desh., 1863, Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 889, pl. 69, fig. 25—27.

73. Arca punctifera, Desh., 1826, Coq. foss. env. Paris, 1, p. 202, pl. 32, fig. 13—14; Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 890.

74. Arca angusta, Lam., 1805, Ann. du Musée, 6, p. 220, — Desh., Coq. foss. env. Paris, 1, p. 201, pl. 32, fig. 15—16; Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 889.

75. Arca sulcatula, May.

A. testa subquadrilaterali, paulum transversa, modice convexa, inæquilaterali, solidula; sulculis concentricis validiusculis, subregularibus, striisque radiantibus tenuissimis, medianis punctatis, posticis paulum validioribus, undulosis, decussata; latere antico breviore, angustiore, rotundato; postico subtus compresso, oblique truncato, obtuse angulato; umbonibus validiusculis, obtusis, subbipartitis; area minima; lamna cardinali late-arcuata, crassiuscula; dentibus validiusculis. — Long. 7, lat. 4 1/2 millim.

Cette curieuse petite coquille se rattache certainement au groupe de l'A. angusta et vient se placer à côté de l'A. exor-

nata, dont elle a presque la forme et à peu près les ornements Il faut qu'elle soit bien rare pour que les auteurs italiens ne l'aient pas encore décrite.

76. Arca distans, Desh., 1863, Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 886, pl. 66, fig. 18—20, 24—25.

77. Arca Grateloupi, Tourn.

A. testa oblonga-elliptica, semi-torta, compressa, medio sinuata, inæquivalvi, inæquilaterali, solida; costulis radiantibus numerosis, complanatis, sæpe bifidis vel alternantibus, posticis tenuibus, sensim evanescentibus: latere antico breviore, subtus acutangulato; postico dilatato, obtuse carinato, oblique compresso, perpendiculariter truncato; palliari antice arcuato, postice recto; umbonibus parvis, obtusis, obliquis; area angusta, prælonga, declivi, paucisulcata; lamna cardinali fere recta, in medio angusta, ad extremitates sensim latiore; dentibus lateralibus validis, approximatis, angulatis. — Long. 90, lat. 36 millim.

Voisine de l'A. semitorta var. angusta, dont elle a les contours. cette Arche remarquable s'en distingue par une forme moins tordue, plus aplatie, par son côté antérieur plus pointu et par ses côtes moins nombreuses, plus larges et aplaties, rarement alternantes. C'est sans contredit une excellente espèce.

78. Arca interrupta, Lam., 1805, Ann. du Musée, 6, p. 220. — Desh., Coq. foss. env. Paris, 1, p. 213, pl. 32, fig. 19—20; Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 888. — Dixon, Geol. Sussex, p. 93, pl. 3, fig. 21.

79. Arca modioliformis, Desh., 1826, Coq. foss. env. Paris, 1, p. 214, pl. 32, fig. 5—6; Anim. s. v. foss, Paris, 1, p. 896.

Quoique privé du temps et des matériaux nécessaires pour faire une étude approfondie des espèces du groupe de l'A. magellanica, j'ai néanmoins pu faire assez d'observations à leur sujet, pour reconnaître que, si d'un côté, les espèces si voisines distinguées par M. Deshayes sont bonnes, en tant qu'elles se distinguent par quelques caractères plus ou moins légers, mais constants dans l'énorme majorité des cas, quelques-unes

d'entr'elles, et particulièrement les A. modioliformis, obliquaria, Hupei et Rigaulti, sont reliées les unes aux autres par un petit nombre d'individus ambigus, sous le triple rapport de la forme, des stries rayonnantes et de la charnière. Ce groupe, facile à étudier, vu le nombre des espèces et leur abondance en individus, est un de ceux qui permettent le mieux de surprendre la nature sur la création des types.

80. Arca striatularis, Desh., 1843, Mellev., Sabl. infér., p. 37, pl. 2, fig. 12—14. — Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 894, pl. 67, fig. 1—2.

81. Arca obliquaria, Desh., 1826. Coq. foss. env. Paris, 1, p. 215, pl. 34, fig. 18—19; Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 893, pl. 67, fig. 8—10, 10 bis.

82. Arca Marceauxi, Desh., 1863, Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 897, pl. 67, fig. 3—5.

Rare en général, cette espèce est par extraordinaire singulièrement abondante à Hermonville, dans la couche à Cérithes du calcaire grossier supérieur, où abondent les Cerithium Bouei, conoideum, echidnoides et interruptum et où ne sont pas rares non plus le Cyrena Charpentieri et les Fusus polygonus et subcarinatus[1]. Cette couche d'eau saumâtre ou d'embouchure étant intercalée, comme le calcaire grossier supérieur marin, qui se trouve dans le voisinage, entre les bancs friables du calcaire grossier moyen (Parisien I e) et les argiles à Cerithium cristatum du calcaire grossier supérieur, ne saurait correspondre qu'à ces lits marins supérieurs, et il est dès lors étonnant de voir, à un kilomètre à peine de distance, un changement si considérable du facies d'une même faune, dû aux milieux différents qu'elle habitait.

---

[1]) J'ai trouvé un nombre assez considérable d'échantillons de cette dernière espèce dans le calcaire grossier supérieur d'Hermonville et de Boursault; elle n'est donc nullement caractéristique des sables de Beauchamps.

83. Arca Hupei, May.

A. magellanoides, 1826, Coq. foss. env. Paris, 1, p. 213, pl. 32, fig. 7—8; Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 895 (vox viciosiss.).

D'accord avec Bronn et MM. Philippi, Sandberger et Heer, sur la nécessité de supprimer le nom incorrigible que M. Deshayes a donné à cette espèce, je me permets de le remplacer par celui du Conchyliologue distingué qui fut longtemps attaché au Muséum de Paris, et dont la mort prématurée est une véritable perte pour la Science.

84. Arca spatulata, Desh., 1863, Anim. s. v. foss. Paris 1, p. 895, pl. 70, fig. 13 -15.

85. Arca Rigaulti, Desh., 1863, Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 896, pl. 67, fig. 6—7.

Voisine de l'A. Marceauxi, quant à la forme et à l'ornementation, cette espèce s'en distingue particulièrement par le grand développement de son aire cardinale. Il y a cependant des individus incertains, même sous ce rapport. Quant au moule que j'ai rencontré à Ludes, il appartient au type de l'espèce et non à l'A. Marceauxi, comme celui ou ceux que M. Deshayes y a trouvés.

86. Arca polymorpha, May.

A. testa transversim oblonga, paululum curva, convexa, medio subsinuata, modioliformi, inæquilaterali, solidula; costulis radiantibus leviter undulosis, numerosis, alternantibus, plus minusve granulosis, posticis paulum validioribus; latere antico breviore, attenuato, plus minusve declivi, rotundato vel subangulato; postico dilatato, superne oblique subtruncato, rotundato; palliari sinuato; umbonibus obtusis, sæpe validiusculis, obliquis; area breviuscula, latiuscula, valde declivi, quadri- vel quinque-sulcata; lamna cardinali arcuata; dentibus medianis minutissimis, lateralibus validis, obliquis; cicatriculis musculorum parvis, rotundatis. — Long. 35, lat. 19 millim.

Fort variable, quant aux contours, plus ou moins rétrécie et anguleuse en avant, plus ou moins dilatée et arrondie en arrière, plus ou moins profondément sinueuse du côté palléal,

tantôt subcylindrique, tantôt médiocrement convexe, et par conséquent à crochets plus ou moins élevés, cette espèce se distingue de toutes ses voisines des terrains tertiaires inférieurs par ses côtes principales plus fortes, plus régulières, renforcées encore et non atténuées sur le côté postérieur. Elle diffère sensiblement de l'A. magellanica par sa convexité, sa forme moins allongée, sa courbure moins prononcée et ses côtes plus élevées.

Tout aussi commune que l'A. barbata dans les faluns de la Touraine, cette Arche fort particulière a jusqu'à présent été confondue avec elle, par suite de son mauvais état de conservation.

87. Arca Petricola, May.

A. testa transversim oblonga, convexiuscula, medio sinuata, inæquilaterali, subtenui; costulis radiantibus leviter undulosis, raro alternantibus, irregulariter et obscure granulosis, posticis incrassatis, distantibus, divergentibus, interruptis; latere antico breviore, attenuato, obtuse angulato; postico dilatato, oblique vel subperpendiculariter truncato, lamelloso; palliari sinuato; umbonibus validiusculis, obtusis, obliquis; area brevi, mediocri, valde declivi, tri- vel quadri-sulcata; lamna cardinali arcuata; dentibus medianis minutissimis, lateralibus validiusculis, obliquis. — Long. 20. lat. 11 millim.

Quoique j'aie fini par trouver des passages non douteux de cette espèce à l'A. polymorpha, je crois néanmoins être en droit de la distinguer, vu ses caractères assez particuliers et le nombre restreint des individus moyens-termes. L'A. Petricola diffère de l'A. polymorpha, moins par la forme qui est à peu près la même dans les deux espèces, que par les ornements du côté postérieur. En effet, celui-ci, au lieu d'être à peu près semblable au reste de la surface, comme dans l'A. polymorpha, est découpé en lamelles par les stries d'accroissement principales, et les côtes longitudinales y sont de beaucoup renforcées, écartées et divergentes. Sous ce rapport la coquille a une ressemblance de plus avec certaines

coquilles perforantes, Petricola lamellosa, Venerupis irus etc., et je ne serais pas éloigné de croire qu'elle habitait aussi la roche, ou du moins les petites excavations naturelles des rochers côtiers.

88. Arca dispar, Desh., 1863, Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 899, pl. 67, fig. 16—21.

89. Arca textilis, Desh., 1863, Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 900, pl. 68, fig. 27—29.

90. Arca quadrilatera, Lam., 1805, Ann. du Musée, 6, p. 221. — Desh., Coq. foss. env. Paris, 1, p. 203, pl. 34, fig. 15—17; Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 900. — Nyst., Coq. foss. Belg., 1, p. 260, pl. 20, fig. 5.

91. Arca papillifera, Hœrn., 1866, Foss. Mollusk. Wien, 2, p. 338, pl. 44, fig. 7.

92. Arca decipiens, Desh., 1863, Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 903, pl. 68, fig. 20—22.

93. Arca cappillacea, Desh., 1863, Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 898, pl. 68, fig. 13—15.

A en juger d'après mes deux spécimens et même d'après la figure citée, cette espèce est à peu près identique à maint exemplaire néogène de l'A. lactea. Aussi, je n'aurais pas hésité à la réunir à celle-ci, n'était la question embarrassante de savoir si, parmi les A. lactea fossiles des Etages aquitanien, langhien, helvétien et tortonien, il n'y a pas plusieurs espèces de cachées, espèces peut-être identiques à certaines Arches exotiques, telles que les A. solida, symmetrica, sculptilis, striata etc. N'étant pas à même d'approfondir cette question, je me contente d'attirer sur elle l'attention des Conchyliologues.

94. Arca pretiosa, Desh., 1863, Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 901, pl. 70, fig. 16—17. — Sandb., Mainz. Tertiærb., p. 354, pl. 29, fig. 4. — A. quadrilatera, Goldf., Phil., (non Lam.)

95. Arca lactea, Lin., 1766, Syst. Nat., p. 1141. — Poli, Test. Utriusq. Sic., 2, p. 137, pl. 25, fig. 20—21. — Reeve, Monogr. Arca, pl. 17, fig. 116. — Wood, Crag. Molluska, 2, p. 77,

pl. 10, fig. 2. — Hœrn., Foss. Mollusk. Wien, 1, p. 336, pl. 44, fig. 6. — A. nodulosa, Müll.

Les spécimens néogènes de cette espèce varient passablement quant à la longueur et à la convéxité et aussi quant à la force et au nombre des côtes, surtout de celles du côté postérieur. Il serait assez intéressant, je pense, de les comparer minutieusement aux nombreuses espèces exotiques du même groupe: A. solida, A. tenebria, A. olivacea et celles que j'ai déjà citées.

96. Arca dichotoma, Hœrn., 1866, Foss. Mollusk. Wien, 2, p. 340, pl. 44, fig. 9.

A une forme parfaitement copiée de l'A. adversidentata, cette jolie petite Arche joint une charnière toute différente, munie d'un assez grand nombre de dents rapprochées et peu obliques. Suivant que l'on attribue une importance majeure à la forme générale et aux ornements extérieurs, ou à la charnière, l'on placera l'espèce dans le voisinage de celle qu'elle imite ou dans un groupe tout différent.

97. Arca multidentata, Desh., 1863, Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 904, pl. 68, fig. 10—13.

Mon exemplaire a la taille et la forme transverse de l'A. multidentata, mais il m'est impossible d'y découvrir des stries. Je pense néanmoins, qu'il rentre plutôt dans cette espèce que dans l'A. lævigata, ou faut-il plutôt réunir les deux espèces?

98. Arca lævigata, Caillat, 1834, Descr. de quelq. coq. nouv., p. 4, pl. 2, fig. 7. — Desh., Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 905, pl. 68, fig. 23—26.

99. Arca Caillati, Desh., 1863, Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 902, pl. 68, fig. 4—6, pl. 69, fig. 17—21.

100. Arca pectunculiformis, May.

A. pectunculoides, Scacchi, 1834, Annali civili delle Due Sicilie, 6, p. 82. — Phil. Enum. Moll. Sic., 2, p. 44, pl. 15, fig. 3. — Weink., Conch. des Mittelm., 1, p. 201 (p. p.), (vox hybrida).

Malgré l'autorité des savants du Nord, je ne puis encore me faire à l'idée que l'A. pusilla, Nyst. (Coq. foss. Belg., 1, p. 261, pl. 20, fig. 6) ou A. raridentata, Wood. (Crag, Molluska, 2, p. 79, pl. 10, fig. 3) soit identique à l'espèce de Scacchi, car les figures qu'ils en donnent ne concordent en rien avec cette espèce, sauf en l'obliquité des dents cardinales. En attendant que cette question d'identité soit définitivement résolue, dans quel cas le nom de l'A. pusilla devra prévaloir, j'use de mon droit de monographe pour corriger le nom défectueux que Scacchi a imposé à cette coquille, en imitant en tout point M. Sandberger, qui a changé le nom de Clausilia bulimoides, Braun, en celui de Cl. bulimiformis, Sandb.

Je partage en second lieu l'avis de M. Hœrnes au sujet de l'Arche que M. Michelotti a identifiée à l'A. pectunculiformis (Mich[ti], Préc. faune mioc., p. 104, pl. 3, fig. 14) et je pense qu'elle est plutôt identique à l'A. pisum, Partsch (Hœrn., Foss. Moll. Wien, 2, p. 342, pl. 44, fig. 11), dont elle a la taille et la forme et dont elle paraît avoir la charnière. Je n'ai pas encore eu la bonne fortune de rencontrer à la Superga ni cette espèce, ni sa voisine, l'A. multifasciata, May.. (polyfasciata, E. Sism.).

101. Arca alata, Dub. (Cucullæa), 1831, Aperc. géogn., p. 64, pl. 7, fig. 23—25.

Si cette Arche est bonne et n'est pas simplement le tout-jeune âge de certaines variétés de l'A. variabilis, elle pourrait néanmoins bien provenir de cette dernière espèce, car elle a avec certains spécimens, de St.-Avit p. ex., une analogie de forme, d'ornementation et de charnière qui donne à penser. Malheureusement, je ne connais point d'échantillons de l'A. variabilis de moins de douze millimètres de long.

102. Arca (Cucullæa) crassatina, Lam., 1823, Ann. du Musée, 6, p. 338. — Desh., Coq. foss. envir. Paris, 1, p. 193, pl. 31, f. 8—9; Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 908. — Pict., Traité de Paléont., 2[e] édit., pl. 80, f. 6.

103. Arca (Cucullæa) incerta, Desh., 1826, Coq. foss. envir. Paris, 1, p. 194, pl. 31, fig. 6–7; Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 909. — Bronn, Leth. geognost., 2ᵉ édit., p. 941, pl. 39, fig. 1.

104. Stalagmium grande, Bell., 1851, Mém. Soc. géol. France, 4, p. 253, pl. 19. fig. 11.

Cette espèce est très voisine du St. aviculiforme May. (aviculoides, Arch.), et elle ne s'en distingue que par sa taille d'ordinaire majeure et par la forme de son côté antérieur qui est arrondi au lieu d'être élargi et pointu. La taille de mes spécimens est très variable et la plupart ne diffèrent pas du St. aviculiforme sous ce rapport; aussi, n'était la légère différence de forme, je n'hésiterai pas à réunir les deux espèces. C'est dommage que le niveau qu'occupe le St. aviculiforme à Biarritz ne soit pas précisé.

105. Stalagmium Nysti, Galéotti (Pectunculus), 1837, Mém. Acad. Brux., 12, p. 184. — Nyst. Coq. foss. Belg., 1, p. 238, pl. 18, fig. 6. — Pectunculus granulatoides, Gal., loc. cit., p. 155, pl. 4, f. 17.

Plusieurs de mes spécimens sont un peu obliques et anguleux; ils relient ainsi l'espèce aux St. aviculiforme et grande.

106. Pectunculus terebratularis, Lam., 1823, Ann. du Musée, 6, p. 217. — Desh., Coq. foss. env. Paris, 1, p. 221, pl. 35, fig. 10–11; Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 852.

Ce Pétoncle est le prototype d'un groupe très naturel et tout particulier, remarquable par l'épaisseur du têt et par la puissante charnière. Quoiqu'il y ait encore lacune dans la série de ses espèces, puis qu'elles manquent pour le moment aux Etages bartonien et ligurien, il est impossible de nier qu'elles soient reliées entr'elles par des liens naturels, car les dernières ressemblent encore assez à leur ancêtre pour pouvoir être confondues avec lui.

107. Pectunculus paucidentatus, Desh., 1863, Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 852, pl. 73, fig. 16–17.

Très voisine du P. terebratularis et y passant même par des nuances insensibles, cette espèce s'en distingue néanmoins facilement, dans la grande majorité des cas par sa taille moindre, ses crochets un peu plus forts et ses dents moins nombreuses et moins serrées. Elle apparaît du reste en même temps que sa voisine, car mes individus de Noailles et de Châlons-sur-Vesle ne sont pas douteux, et la première de ces localités au moins est parfaitement certaine.

108. Pectunculus brevirostris, Sow., 1825, Min. Conch., 5, p. 112, pl. 472, fig. 1. — Non Gein., non Reuss.

L'état de moule de mes spécimens d'Arthon et l'imperfection des figures citées et de mes échantillons anglais ne me permettent pas d'identifier les premiers à l'espèce de Sowerby sans faire quelques réserves. En tout cas, ces moules sont plus voisins du type anglais que de toute autre espèce du même groupe.

109. Pectunculus alpinus, May.

P. sublævis, Sow. sec. Schafh., Südbay. Leth. geogn., p. 158, pl. 24, a, fig. 7 (non Sow.) — P. obsoletus, Goldf. sec. Schafh., eod. loco, fig. 8 (non Goldf.).

P. testa suborbiculari, subæquilaterali, plus minusve ventricosa, crassa et solida, sublævigata; costis numerosis (70—75), angustis, obsoletis, æqualibus; latere antico rotundato; postico paululum obliquo, subangulato; umbonibus plus minusve tumidis; area latiuscula, valde declivi, sulculis medio angulatis, instructa; lamna cardinali crassa, late-arcuata; dentibus crassis, longiusculis, — Long. et lat. 48 millim.

C'est certainement du P. brevirostris que ce Pétoncle se rapproche le plus, mais il a encore plus de côtes et ses crochets sont plus élevés. Il varie assez considérablement, quant à la convexité des valves et à la force des crochets, mais les individus extrêmes sont reliés par de nombreuses nuances. Quant la couche extérieure du têt est détruite, les côtes font saillie et donnent à la coquille un aspect particulier, propre à la faire méconnaître à première vue.

110. Pectunculus obovatus, Lam., 1818, Anim. sans. vert., 6, p. 55. — Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 849, pl. 73, fig. 1—2. — Sandb., Mainz. Tertiærb., p. 349, pl. 30, fig. 3. — Speyer, Tertiærfauna v. Sællingen, p. 63; Oberolig. Lippe-Detmold, p. 45, pl. 4, fig. 10—11. — P. pilosus, L. sec. Nyst., Belg., 1, p. 247 (p. p.); pl. 19, fig. 6 (non L.). — P. polyodonta, Broc. sec. Goldf. Petref., 2, p. 161 (p. p.), pl. 126, fig. 6, b, c et 7. (non Broc.) — P. crassus, Phil. — P. subterebratularis, Orb.

111. Pectunculus consobrinus, May.

P. testa ovata, paululum obliqua, subæquilaterali, convexa, crassa et solida; costis numerosis (circ. 75), angustis, obsoletis; lateribus rotundatis; umbonibus tumidis, prominentibus; area brevi, lata, triangula, sulcis octonis medio angulatis, instructa; lamna cardinali crassa; dentibus lateralibus validis. — Long. 65, lat. circ. 58 millim.

Tandis que mes trois spécimens du P. obovatus, provenant d'Akhaltsikhe, vont parfaitement au type et ne s'en distinguent que par des côtes un peu plus nombreuses, le Pétoncle que j'ai sous les yeux s'écarte de ce type par sa forme singulièrement allongée et par ses côtes serrées, encore plus étroites que celles du P. alpinus. La réunion de ces deux caractères particuliers et que je n'ai retrouvés chez aucun de mes échantillons du P. obovatus, me paraît suffire pour constituer un type à part, aussi longtemps au moins que de nombreux passages au type ordinaire n'auront pas été constatés.

112. Pectunculus Philippii, Desh., 1863, Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 854. — Speyer, Tertiærf. von Sællingen, p. 63; Oberolig. Lippe-Detmold, p. 44. — P. pulvinatus, Lam. sec. Goldf., Petref., 2, p. 160, pl. 124, fig. 5. — Philippi, Beiträge, p. 13, pl. 2, fig. 13 (non Lam.).

Quoique, sans aucun doute, cette espèce rentre encore dans le groupe du P. terebratularis, elle s'écarte un peu de ses voisines par sa forme plus régulière, moins convexe et par ses dents plus nombreuses et moins fortes. Elle provient

vraisemblablement d'une espèce du groupe qui a commencé à s'écarter dès l'époque bartonienne ou ligurienne.

113. Pectunculus Fichteli, Desh., 1852, Traité de Conchyliologie, 2, p. 330. — Hœrn., Foss. Mollusk. Wien, 2, p. 315, pl. 39, fig. 1. — Ficht., Nachr. Verst. Grossfürst. Siebenb., p. 41, pl. 4, fig. 1. — P. latiradiatus, Sandb., Gümb., Oberbay., p. 742.

Cette espèce est la copie exacte mais exagérée du double du P. obovatus. Le seul caractère qui l'en distingue, en outre de la taille, c'est la présence, dans le voisinage des crochets, de rayons plus profonds que les sillons qui séparent les côtes et alternant avec un ou deux de ceux-ci.

114. Pectunculus Novaillensis, May.

P. testa orbiculari, vel subovata, paulum ventricosa, æquilaterali et symmetrica, subtenui, radiatim multicostata; costis striatis et decussatis; umbonibus mediocribus, oppositis; area brevi, paucisulcata; lamina cardinali subtenui; dentibus paucis, brevibus, laxis; margine denticulato. — Long. 38, lat. 38, vel. 35.

Cette espèce m'a été donnée comme le P. terebratularis, mais je ne puis me faire à l'idée que c'en soit une variété, car elle en diffère trop considérablement, et je ne connais aucun passage de mes six exemplaires au type peu variable de l'espèce soissonienne ordinaire. Le Pétoncle de Noailles se distingue du P. terebratularis par son têt moins épais, sa forme un peu moins bombée et ses crochets moins forts, par ses côtes un peu plus serrées, par son aire plus rétrécie, munie seulement de quelques sillons, par sa lame cardinale moins épaisse, enfin par ses dents plus petites, moins inégales et moins serrées. Il est ainsi à peu près intermédiaire entre le P. terebratularis et le P. tenuis.

115. Pectunculus angustidens, Wat., 1851, Rech. sur les sables tert. des env. de Soissons, 1, p. 9, pl. 1, fig. 13-15. — Desh., Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 859, pl. 73, fig. 14-15. — P. ovatus, Wat., loc. cit., 2, p. 21, pl. 1, fig. 13—15. — P. polymorphus, var. a, Desh., loc. cit., pl. 71, fig. 10—11.

Quoique mes échantillons des P. angustidens et tenuis ne soient pas très nombreux, ils suffisent pour démontrer le fait important du passage d'un groupe à un autre, car un certain nombre de leurs extrêmes se fondent si bien les uns dans les autres par des nuances insensibles, qu'il devient impossible de dire auxquels des deux types il faut les réunir. Les deux espèces paraissent être fort communes dans le département de l'Aisne, et il est dès lors facile à qui le veut bien de controler l'exactitude de mes observations. Il va sans dire que vouloir réunir les deux types en une seule espèce serait marcher droit à l'absurde, puisqu'alors toute distinction de rameaux dans l'arbre généalogique du genre deviendrait impossible.

116. Pectunculus polymorphus, Desh., 1863, Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 855 (p. p.), pl. 72, fig. 16—17; pl. 73, fig. 3 — 6.

En retranchant du P. polymorphus la variété *A*, qui appartient certainement au P. angustidens et les var. *B* et *C*, qui ne sont rien d'autre que de grands P. tenuis, l'on obtient une espèce encore assez variable et qui passe à la longue au P. angustidens, mais qui se distingue d'ordinaire assez facilement pour me sembler mériter d'être conservée.

117. Pectunculus depressus, Desh., 1826, Coq. foss. env. Paris, 1, p. 222, pl. 35, fig. 12—14; Anim s. v. foss. Paris, 1, p. 861. — Bell. in Mém. Soc. géol. France, 2e sér., 4, p. 253.

118. Pectunculus dissimilis, Desh., 1863, Anim. s. v. foss. Paris. 1, p. 862, pl. 71, fig. 4—6. — P. symmetricus, Desh., eod. loc., p. 863, pl. 71, fig. 12—13.

119. Pectunculus angustus, May.

P. testa ovata, elongata, angusta, subæquilaterali, paululum compressa, crassa et solida, sublævi, longitudinaliter, costulata; costis fere inconspicuis; concentrice irregulariter striata pallideque violaceo zonata; lateribus late-arcuatis; umbonibus medianis, plus minusve exaltatis, obtusiusculis; area brevi, in

senilibus lata, multistriata; lamna cardinali brevi, crassa, angulato-arcuata; dentibus longiusculis, approximatis, obliquis, leviter arcuatis, in senilibus paucis, lateralibus, subtransversis; cicatriculis musculorum magnis; margine incrassato, denticulato. — Long. 65, lat. 57 millim.

Il m'a fallu trier plus de huit cents spécimens du P. turonicus pour obtenir la variété extrême que je signale ici sous le nom de P. angustus et pour trouver quelques échantillons qui la relient au type ordinaire. C'est dire que cette modification particulière mérite comme une autre le nom d'espèce. Je présume bien que ma coquille est identique au P. ovatus, de Broderip, mais ne connaissant celui-ci que d'après ce qu'en donne Reeve, et ne sachant pas s'il a le têt épais, la charnière étroite et anguleuse, des dents longues et serrées et des stries ligamentaires nombreuses, je n'ose pas l'y réunir, de peur de me tromper.

120. Pectunculus turonicus, May.

P. pusillus, Duj., in Mém. Soc. géol. France, 1, p. 267 (p. p.), pl. 18, fig. 14 (var. juven.).

P. testa subrotunda, paululum elongata, convexa, paulum inæquilaterali, crassa et solida, subglabra, longitudinaliter costata; costis fere inconspicuis, medianis latiusculis; concentrice irregulariter striata sæpeque rugata et violaceo zonata; latere antico depresso, rotundato; postico subtruncato, late-arcuato; umbonibus tumidis, obtusis, oppositis; area latiuscula, regulariter triangulari, multistriata; lamna cardinali late-arcuata, crassa; dentibus satis approximatis, longiusculis; cicatriculis musculorum magnis, antica subtriangulari; margine incrassato, crassidentato. — Long. et lat. 58 millim.

Ce que Dujardin dit de son P. pusillus prouve qu'il n'avait aucune notion de l'espèce actuelle, et comme ce nom de pusillus ne va pas à un Pétoncle de cinq centimètres et qui en atteind jusqu'à six, je me crois en plein droit en donnant à mon espèce le nom qu'elle mérite par son abondance aux environs de Tours. Il se pourrait du reste que ma coquille fut

identique au P. intermedius, Brod., des côtes du Pérou, mais ce n'est pas sur la figure et la diagnose de Reeve seules que pourrait se baser une identification.

121. Pectunculus Saucatsensis, May.

P. testa subrotunda vel subquadrata, paululum transversa et obliqua, plus minusve convexa, inæquilaterali, leviter incrassata, solidula, intus et extus livido-violacea; subglabra, longitudinaliter costata; costis fere inconspicuis, medianis latioribus; concentrice irregulariter striata, præsertimque antice rugata; latere antico depresso, obtuse angulato vel rotundato; postico paulum dilatato, oblique subtruncato vel late-arcuato; umbonibus tumidiusculis, obtusis, oppositis; area mediocri, paucistriata; lamna cardinali late-arcuata, crassa; dentibus approximatis, crassiusculis; cicatricula musculi antici magna, triangulari; margine incrassato, crassidentato. — Long. 66, lat. 70 millim.

Très voisin du P. turonicus, dont il provient sans doute, celui-ci s'en distingue par plusieurs petits caractères singulièrement constants et qui permettent de le reconnaître avec facilité. Il est en général un peu plus transverse, un peu plus anguleux que son prédécesseur; sa coloration paraît avoir été plus uniforme, ses crochets sont un peu moins bombés, enfin, différence constante, son aire cardinale porte des sillons moins nombreux et plus espacés. A Saucats, il n'atteind que cinquante-cinq millimètres de large, mais à Salles, il a d'ordinaire une taille supérieure. Il est alors facile à confondre avec le P. stellatus.

122. Pectunculus tenuis, Wat., 1853, Rech. s. l. sabl. tert. d. env. de Soissons, 2, p. 22, pl. 1, fig. 16—19. — Desh., Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 858, pl. 73, fig. 10—11. — P. polymorphus, var. *B* et *C*, Desh., loc. cit., p. 855, pl. 72, fig. 5—6 et pl. 73, fig. 12—13.

Ce que j'ai dit au sujet du P. angustidens me dispense de m'étendre sur les rapports de cette espèce-ci. Je ne puis que répéter qu'il est extrêmement intéressant et instructif de voir

surgir, par modifications insensibles et nombreuses, d'un type tres particulier un nouveau type fort différent par ses principaux caractères.

123. Pectunculus emendatus, May.

P. pseudo-pulvinatus, Orb., 1850, Prodrome de Paléont., 2, p. 325. — Desh., Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 854, pl. 71, fig. 7—9 (vox hybrida et barbara).

Ne possédant que quatre échantillons de cette espèce, je ne saurais dire de quelle autre elle s'est détachée. Elle est alliée au P. tenuis par son têt mince, ses côtes nombreuses et son aire cardinale médiocre ou petite, mais elle se distingue par sa convexité et par sa charnière étroite.

124. Pectunculus Duboisi, May.

P. testa ovato-rotundata, transversa, compressa, subæquilaterali, tenui, multicostata; latere antico rotundato; postico paulum longiore, subattenuato, obtuse angulato; umbonibus parvis, obtusis, oppositis; area angusta; lamna cardinali tenui; late-arcuata; dentibus minutis, satis numerosis, transversis; margine denticulato. — Long. circ. 45, lat. circ. 48 millim.

Voisine de l'espèce précédente, celle-ci est caractérisée par sa forme transverse et sensiblement aplatie. Rien de semblable ne paraît exister dans le Nord de l'Europe.

125. Pectunculus Thomasi, May., 1860, Faunula d. mar. Sandst. v. Kleinkuhren, p. 6.

Cette espèce joint à la forme convexe du P. emendatus la charnière développée du P. tenuis, qu'elle outrepasse encore sous ce rapport.

126. Pectunculus pulvinatus, Lam., 1807, Ann. du Musée, 6, p. 216; 9, pl. 18, fig. 9. — Desh., Coq. foss. env. Paris, 1, p. 219, pl. 35, fig. 15—17; Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 853.

Il est pour le moment difficile de dire d'où cette espèce surgit. En tout cas, ce n'est pas du P. emendatus, car elle n'a avec lui aucune affinité. Elle a vraisemblablement un prédécesseur dans le calcaire pisolitique (Etage danien) ou dans les Couches de Mons (Etage flandrien).

127. Pectunculus subangulatus, 1863, Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 860, pl. 72, fig. 7—9.

128. Pectunculus medius, Desh., 1863, Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 861, pl. 71, fig. 1—3.

129. Pectunculus postgenitus, May.

P. testa subquadrata, paululum transversa, levissime, obliqua, regulariter convexa, subæquilaterali, subtenui, tenuissime decussata et punctata, obsolete costata; latere cardinali recto; antico late-arcuato; postico paululum dilatato, subtruncato; umbonibus altiusculis, obtusis, oppositis; area angusta, sub lente tenue pauci-striata; lamna cardinali late-arcuata, subtenui; dentibus minutis, valde obliquis; margine denticulato. — Long. 33, lat. 35 millim.

Merveilleusement semblable au P. pulvinatus, celui-ci se distingue néanmoins à sa forme plus carrée, à ses crochets moins renflés, d'où provient sa forme renflée au milieu et non vers le haut, à son aire cardinale concave et lisse, à sa lame cardinale moins forte et à ses dents plus nombreuses et plus obliques. Sa provenance ne fait aucun doute.

130. Pectunculus violacescens, Lam., 1819, Hist. nat. Anim. s. v., 1[e] édit., 6, p. 52. — Payr., Cat. Moll. Corse, p. 63, pl. 2, fig. 1. — Reeve, Monogr. Pectunc., pl. 2, fig. 9. — P. cor, Lam., loc. cit., p. 55. — P. nudicardo et P. transversus, Lam. — Arca romulæa, Broc., Conch. foss. subap., 2, p. 486, pl. 11, fig. 11 (pessima). — P. insubricus, Goldf., Petref., 2, p. 161 (loc. excl.), pl. 126, fig. 8. — Non Arca insubrica et A. nummaria, Broc., quæ sunt P. inflatus. — Non Venus stellata, Gm.

Je ne sais combien de milliers d'exemplaires de ce Pétoncle m'ont passé par les mains; c'est dire que je dois le connaître à fond Or, je puis affirmer deux choses, c'est que le P. insubricus n'a rien à faire avec lui et qu'au contraire le P. cor n'en est qu'une légère variété. Ce n'est qu'en étudiant récemment la série d'exemplaires du P. inflatus que j'ai à ma disposition que l'identité de plusieurs d'entr'eux avec le P.

insubricus est venue me frapper. Quant au P. cor, il y a longtemps que j'ai trouvé entre lui et le P. violacescens des passages extrêmement nombreux et désespérants, et aujourd'hui, il m'est facile de montrer de tous les niveaux des spécimens représentant les variétés les plus extrêmes de l'une et de l'autre sous-espèces.

Quoique le nom de P. romuleus ait la priorité, je suis fort d'avis de ne pas l'accepter, d'abord parce qu'il est mal formé, puis parce que la description et le dessin de Brocchi sont faux et trompeurs, enfin, parce que l'excellent nom de Lamarck est répandu dans tous les livres et dans toutes les collections.

131. Pectunculus obtusatus, Partsch, 1866, Hœrn., Foss. Moll. Wien, 2, p. 319, pl. 41, fig. 11.

Cette espèce s'est détachée du P. violacescens dès l'époque langhienne. Le passage d'un type à l'autre est surtout facile à observer dans le falun jaune de Saucats, où tous les deux sont communs.

132. Pectunculus gallicus, May.

P. testa subquadrata, paulum transversa, regulariter convexa, inæquilaterali, solidula, intus et extus nigricante-livida, obsolete costata; costis medianis latiusculis, lateralibus approximatis; latere antico longiore, angustiore, rotundato; postico brevi, oblique subtruncato, obtuse biangulato; umbonibus tumidissimis, obtusis, recurvis et oppositis; area magna, paucisulcata; lamnâ cardinali crassa, late-arcuata; dentibus crassis, angulatis; cicatriculis musculorum valde inæqualibus, postica parva; margine incrassato, latidentato. — Long. 56, lat. 60 mill.

C'est par sa constance bien plus que par l'importance de ses caractères spécifiques que ce Pétoncle mérite le nom d'espèce. Il est très voisin du P. violacescens, mais il en diffère pour ainsi dire toujours par sa forme plus bombée, qu'il doit à ses larges crochets, par la longueur relative inverse de ses côtés, par ses côtes médianes relativement un peu plus larges et par sa charnière plus puissante. Tandis que le P. viola-

cescens est extrêmement polymorphe, le P. gallicus est l'espèce la moins variable que je connaisse.

133. Pectunculus dispar, Defr., 1826, Dict. sc. nat., 39, p. 225. — Desh., Coq. foss. env. Paris, 1, p. 223, pl. 35, fig. 7–9; Anim s. v. foss. Paris, 1, p. 849.

S'il est pour le moment impossible de dire de quel autre Pétoncle celui-ci provient, l'on peut en revanche facilement s'assurer qu'il commence la série des Pétoncles à côtes élevées tertiaires et d'Europe. Il a en effet des affinités incontestables avec ces espèces, quant à l'architecture et aux décorations, et il suffirait quelques fois de modifications bien légères dans l'arrangement des côtes pour en faire une variété du P. angusticostatus.

134. Pectunculus Morleti, May.

P. testa parva, orbiculari, paulum convexa, fere æquilaterali et symmetrica, solidula; costulis paulum inæqualibus, leviter prominentibus, medianis fere omnibus bi-vel tristriatis, lateralibus irregulariter bipartitis, omnibus cingulis incrementi subregularibus subclathratis; intersticiis punctatis; latere antico late-arcuato; postico subangulato; umbonibus medianis, parvis, acutis, oppositis; area angusta, bistriata; lamna cardinali crassiuscula, late-arcuata; dentibus majusculis, tenuibus, obliquis; margine denticulato. — Long. 13, lat. 14 millim.

Les six petits Pétoncles du Guépel que M. Morlet m'a envoyés sous la dénomination assez juste de P. dispar, variété, peuvent tout aussi bien être considérés comme une espèce à part, exactement intermédiaire entre le P. dispar et le P. angusticostatus. Ils diffèrent assez considérablement du premier par leur petite taille, leur forme arrondie, leur têt épais et leurs côtes moins nombreuses, et n'ont pas encore les côtes saillantes du second et des espèces voisines. En revanche, leurs stries croisées sont parfaitement copiées de celle-ci.

135. Pectunculus deletus, Brand. (Arca), 1766, Fossil. Hanton., p. 97, pl. 7, fig. 97. — Bell., Mém. Soc. geol., France, 2e sér., 4, p. 252 (p. p.). — P. costatus, Sow., Min. Conch.,

1, p. 72, pl. 27, fig. 2. — P. Mayeri, Gumb., Oberbay., p. 667. — Non P. deletus, Nyst. — Non P. angusticostatus, Pusch., Goldf., etc.

Les spécimens de ce Pétoncle, provenant de Barton, varient beaucoup quant à la forme et quant aux côtes. J'en ai vu à Paris de tout aussi grands et à côtes aussi fines que ceux des Alpes suisses et bavaroises; il n'y a donc pas lieu de séparer ces derniers comme espèce à part.

136. Pectunculus Bellardii, May.

P. sp., Bell., Mém. Soc. géol. France, 2e sér., 4, p. 253, pl. 20, f. 10.

Mon exemplaire est mal conservé et par tant un peu douteux. Cependant, il a bien la forme et les côtes antérieures distantes du type. L'espèce paraît avoir déjà une tendance vers le groupe du P. glycimeris.

137. Pectunculus angusticostatus, Lam., 1807, Ann. du Musée, 6, p. 216. — Desh., Coq. foss. Paris, 1, p. 224, pl. 34, fig. 20; Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 847. — Goldf., Petref., p. 162, pl. 126, fig. 10. — Sandb., Mainz. Tertiærb., p. 348, pl. 30, fig. 1—3. — P. obliteratus, Desh., Anim s. v. foss. Paris, 1, p. 848, pl. 70, fig. 21—23.

Espèce des plus intéressantes par sa variabilité et par le grand nombre de nouveaux types, dont elle paraît être la souche. Dans le Tongrien du Nord, ses variétés principales sont au nombre de quatre: L'une, le P. angusticostatus de Goldfuss, tient encore beaucoup du P. deletus. Une autre, à côtes peu nombreuses, grosses et distantes, court vers les espèces récentes: P. laticostatus, parcipictus, pectiniformis, etc., et certains de mes échantillons d'Etampes, réunis sous le numéro m. 398, sont presque identiques à ces espèces. Une troisième variété, le P. obliteratus de M. Deshayes, en revanche, fait déjà songer aux P. glycimeris et stellatus var. variabilis. La quatrième variété, dont dépend l'individu figuré par M. Sandberger, loc. cit. fig. 2, et dont j'ai quatre exemplaires, passe au P. aquitanicus du groupe du P. glycimeris.

Dans la zone méridionale de l'Etage enfin, la variété Aquensis relie l'espèce au P. Brongniarti, chef de file du groupe suivant. Avec encore plus de matériaux que je n'en ai sous la main, par exemple, en réunissant à Paris les matériaux qui se trouvent à Turin, à Zurich et à Carlsruhe, un paléontologue expérimenté pourrait faire sur cette espèce et ses voisines un mémoire qui convertirait tous les conchyliologues à la théorie de Darwin; mais il ne faudrait pas qu'il épargnât les planches.

138. Pectunculus bormidianus, May.

P. subcancellatus, Mich[ti], Etud. s. l. Mioc. inf., p. 75 (non d'Orb.).

P. testa rotundato-subquadrata, raro paululum obliqua, subæquilaterali, convexa, raro globulosa, paulum incrassata; costis radiantibus tenuibus, leviter prominentibus, subæquidistantibus, striis intermediis tenuissimis, striisque incrementi crassiusculis, densis, plus minusve distincte tessellata; latere antico late-arcuato; postico obtuse carinato, subtus compresso, obtuse angulato; cardinali recto, sæpe latiusculo; umbonibus tumidis, recurvis; cardine lato, fere recto; area angusta, longiuscula; dentibus brevibus, obliquis, satis numerosis. — Long. et lat. 45 millim.

Quoique voisin du P. angusticostatus, le P. bormidianus se distingue avec facilité par sa forme moins oblique, plus large en haut, à ses ornements plus compliqués pour ainsi dire, et à sa charnière plus longue, plus droite et plus étroite. Il a gardé d'avantage que cette espèce de leur prédécesseur, le P. deletus; mais il s'est lui aussi sensiblement modifié quant à la forme générale et quant à la saillie des ornements.

139. Pectunculus sulcatus, Defr., 1826, Dict. sc. nat., 39, p. 225. — P. subovatus, Say., Journ. Acad. sc. Philad., 4, p. 140? — Conr., Foss. shells, p. 17, pl. 2, fig. 3?

140. Pectunculus gibberulus, May.

P. testa suborbiculari, in medio ventricosa, subæquilaterali, crassiuscula; costis radiantibus obsoletis, angustis, numerosis, longitudinaliter striatis, striis incrementi decussatis;

latere antico rotundato; postico leviter attenuato, obtuse biangulato; umbonibus mediocribus, subacutis, paululum obliquis; area mediocri, brevi, paucistriata; lamna cardinali crassa, arcuata; dentibus longiusculis, æqualibus, angulatis; margine incrassato, denticulato. — Long. 34, lat. 36 millim.

Les deux échantillons, sur lesquels je fonde cette espèce, ont à peu près la forme du P. aquitanicus, mais ils sont plus ventrus et le maximum de leur épaisseur tombe dans l'axe médiane de la coquille; leurs crochets sont en conséquence plus faibles; leur charnière est plus puissante; enfin leur surface est couverte de grosses stries longitudinales onduleuses, dont une sur cinq ou six est un peu plus élevée et rappelle de loin les côtes des espèces du groupe précédent.

141. Pectunculus Brongniarti, May.

P. testa ovato-rotundata, paulum compressa, subæquilaterali, solidula; costis radiantibus angustis, numerosis, æqualibus, longitudinaliter striatis, striis incrementi æqualibus decussatis; intersticiis leviter punctatis; latere antico late-arcuato; postico levissime attenuato, subangulato; umbonibus medianis, tumidiusculis, obtusis, perpaulum obliquis; area angusta, quadrisulcata; lamna cardinali crassiuscula, arcuata; dentibus mediocribus, tenuibus, obliquis; margine denticulato. — Long. 46, lat. 44 millim.

Très voisin de la variété Aquensis du P. angusticostatus, le Pétoncle de Brongniart s'en distingue seulement par le manque absolu de côtes proéminentes et par ses côtes superficielles nombreuses et égales. Il n'appartient ainsi plus au même groupe.

142. Pectunculus aquitanicus, May.

P. testa suborbiculari, regulariter convexa, subæquilaterali, leviter obliqua, paulum incrassata; costis radiantibus angustis, numerosis, æqualibus, longitudinaliter tenuissime striatis, striis incrementi inæqualibus decussatis; latere antico rotundato; postico paulum attenuato, subrostrato; umbonibus satis tumidis, prominentibus, subacutis, leviter obliquis; area mediocri, multistriata; lamna cardinali crassiuscula, late-arcuata; denti-

bus longiusculis, laxis, obliquis; margine dentato. — Long. 42, lat. 45 millim.

Intimement liée à l'espèce précédente, celle-ci en diffère presque constamment par sa forme transverse, plus ventrue et légèrement oblique et par ses crochets plus développés. Le réseau de stries qui couvre sa surface est plus fin que celui de l'autre espèce; de même, les dents cardinales sont un peu plus longues ici que là. J'ai vu une vingtaine d'exemplaires de ce Pétoncle et ils se trouvent être assez constants pour constituer un type à part.

143. Pectunculus glycimeris, L. (Arca), 1766, Syst. Nat., éd. 12, p. 1143. — P. pilosus, L. (A.), eod. loc. — Lam., Hist. nat. anim. s. v., 1e édit., 6, p. 49. — Poli, Test. utriusq. Sic., 2, pl. 25, fig. 19. — Encycl., pl. 310, fig. 2—3. — Reeve. Monogr. Pectunc., pl. 3, fig. 12—13. — Desh., Traité de Conchyliologie, pl. 34, fig. 21—22? 23—24. — Weink., Conchyl. d. Mittelm., 1, p. 183. — P. pulvinatus et P. transversus, Dub., Volh., pl. 7, fig. 7—9. — Non P. pilosus, Born. (A.), Weink., Hœrn; non P. glycimeris, Wood, qui sunt P. stellatus, Gm. (Venus).

Forbes et Hanley ont prouvé que Linné a donné les deux noms d'Arca glycimeris et A. pilosa à la même espèce, tandis que les auteurs subséquents ont appliqué le dernier nom à une espèce assez différente, beaucoup plus variable que l'autre et décrite vers la fin du siècle dernier sous les noms de Venus stellata et d'Arca bimaculata. C'est peut-être la mauvaise figure de Gualtieri (Test., pl. 73, fig. A.), citée par Linné au P. pilosus, mais ce n'est pas la bonne diagnose de l'auteur italien, qui a induit Lamarck et M. Deshayes en erreur. En tout cas, aujourd'hui la lumière est faite et les P. glycimeris et stellatus sont assez facile à distinguer dans l'énorme majorité des spécimens.

Le P. glycimeris est une coquille presque toujours oblique et inéquilatérale, toujours velue, à aire cardinale toujours étroite, à dos toujours étroit, à crochets presque toujours faibles et re-

courbés en avant. Ses côtes, un peu plus larges que celles du P. stellatus, sont entrecoupées de sillons longitudinaux superficiels, arqués, distincts surtout vers le haut de la coquille. De plus, toute la coquille est couverte de stries longitudinales assez fortes, qu'entrecoupent des stries d'accroissement serrées, presque régulières, plus distinctes que celles du P. stellatus. Les individus transverses et équilatéraux sont rares et on les reconnaît facilement aux sillons distants dont j'ai parlé. Voilà pour la grande règle. Après cela, il existe, surtout dans la Méditerrannée, des individus de petite et moyenne taille chez lesquels la forme est ambiguë, les sillons s'effacent peu à peu, la gibbosité dorsale s'aplatit, et qui passent ainsi au P. stellatus, en prenant même son étoile blanche avant de se modifier pour le reste.

J'ai sous les yeux les originaux des figures de Dubois et je puis certifier qu'ils appartiennent indubitablement au P. glycimeris.

144. Pectunculus textus, Duj., 1835, Mém. Soc. géol. France, 2, p. 268, pl. 18, fig. 15. — P. striatularis, Lam., Hist. nat. anim. s. v., 2e éd., 6, p. 493? — Reeve, Monogr. Pectunc., pl. 6, fig. 27? — P. holosericeus, Reeve, Monogr. Pectunc., pl. 4, fig. 18?

Frère puîné du P. glycimeris, celui-ci reste de petite taille et n'atteind que très rarement 60 et 70 millimètres de longueur. Il se distingue surtout à ses côtes irrégulières, en partie proéminentes, qui rappellent un peu le P. angusticostatus, var. Aquensis.

145. Pectunculus stellatus, Gmel. (Venus), Linné, Syst. Nat., éd. 13, p. 3289. — Bonan., recr., 2, f. 62. — Reeve, Monogr. Pectunc., pl. 2, fig. 5. — Arca bimaculata, Poli, Test. utriusq. Sic., 2, pl. 25, fig. 17—18. — P. siculus, Reeve, loc. cit., pl. 7, fig. 41. — Chemn., Conch., 7, pl. 57, fig. 564. — P. glycimeris, Lam., Hist. nat. anim. s. v., 1e éd., 6, p. 49. — Gualt., Test., pl. 82, fig. C, D, E (pessimæ) — Wood, Crag. Molluska, 2, p. 66 (excl. syn.), pl. 9, fig. 1. — P. variabilis,

Sow., Min. Conch., pl. 471, fig. 1. — P. pilosus, Hœrn., Foss. Moll. Wien, 2, p. 316 (p. p.), pl. 40, pl. 41, fig. 1—10 — Weink., Conch. d. Mittelm., 1, p. 186. — P. pulvinatus, Brongn., Vic., pl. 6, fig. 15—16. — P. polyodonta, Goldf., Petref., 2, pl. 126, fig. 6. — Non A. glycimeris nec. A. pilosa, Lin.

A l'état frais, cette espèce se distingue facilement du P. glycimeris à ces trois caractères, d'avoir les côtes plus étroites et égales, d'être rubannée de brun rougeâtre ou violacé et de jaune rougeâtre clair et sale, enfin d'avoir sur les crochets une tache blanche anguleuse. A l'état fossile, on la reconnaît à ses côtes serrées et uniformes, à sa forme d'ordinaire équilatérale, largement convexe, à ses crochets d'ordinaire élevés et opposés, et à sa charnière plus puissante, à aire cardinale plus développée. Les individus variants et de forme semblable au P. glycimeris, par exemple certains extrêmes des variétés bimaculata et variabilis se déterminent à leurs côtes nombreuses et égales.

J'ai réuni sous le chiffre f. 1518 cinq spécimens de cette espèce, provenant des couches langhiennes inférieures du Moulin de l'Eglise, qui tendent vers le P. inflatus.

146. Pectunculus Deshayesi, May.

P. glycimeris, Duj., Mém. Soc. géol. France, 2, p. 267.

P. testa rotundato-subquadrata, leviter obliqua, valde convexa, paulum inæquilaterali, crassa et solida, zonata et fulgurata; costis numerosis, æqualibus, longitudinaliter tenuistriatis; latere antico late-arcuato; postico perpaulum attenuato, subangulato; umbonibus tumidissimis, elevatis, recurvis, oppositis; area magna, obscure radiata; dentibus maximis, subbiangulatis, striatis; cicatricula musculi antici magna, subtriangulari. — Long. et lat. 102 millim.

Cette belle espèce, qui remplace le P. stellatus dans les faluns de la Touraine, est analogue sinon identique au P. giganteus, Reeve, des côtes de la Californie. Elle a de fait à peu près la même forme et le même mode de coloration, seulement qu'elle est légèrement oblique et inéquilatérale,

qu'elle paraît être plus bombée et que ses crochets sont sensiblement plus forts.

147. Pectunculus Desmoulinsi, May.

P. testa suborbiculari, perpaulum transversa, regulariter convexa, æquilaterali, paulum incrassata, solidula, concentrice irregulariter striata; costis numerosissimis, angustis, ab umbonibus ad dorsum sulculis subundulatis, subregularibus, antice distantioribus, postice evanescentibus, separatis; lateribus leviter attenuatis, angulato-rotundatis; umbonibus tumidissimis, prominentibus, oppositis; area majuscula, sexsulcata; dentibus lateralibus validis, fere horizontalibus; cicatricula musculi antici magna, subtriangulari; margine denticulato. — Long. 56, lat. 58 millim.

Cette espèce curieuse et très particulière appartient bien au groupe du P. inflatus par sa forme renflée et inéquilatérale, par ses côtes nombreuses et par sa charnière, mais c'en est une forme aberrante, de provenance inconnue, zoologiquement parlant.

148. Pectunculus lividus, Reeve, 1843, pl. 9, fig. 51.

Mes exemplaires nombreux et bien conservés vont trop bien à cette espèce, dans tous les détails et même en ce qui concerne la coloration, pour que ma détermination puisse être fautive. Ma série de spécimens passe, par des nuances insensibles, à la variété renflée du P. stellatus, du moulin de Cabannes. C'est là un trait de lumière des plus éclatants.

149. Pectunculus inflatus, Broc. (Arca), 1813, Conch. foss. subap., 2, p. 494, pl. 11, fig. 7. — P. nummarius, Broc. (A.), eod. loco, fig. 8. — P. insubricus, Broc. (A.), eod. loco, p. 492, pl. 11, fig. 10.

J'étais jusqu'en ces derniers temps habitué comme un autre à considérer le P. insubricus comme le représentant fossile du P. violacescens. Quelle n'a donc pas été ma stupéfaction lorsqu'en rangeant mes spécimens du P. inflatus, j'ai reconnu tout à coup que la moitié d'eux au moins étaient identiques à ce P. insubricus. L'épreuve inverse, faite de suite, à l'aide

de tous mes spécimens du P. violacescens, loin de me faire surgir des doutes sur cette identité, me montra au contraire qu'aucun de ces derniers, et de la forme la plus aberrante, ne pouvait être confondu avec la figure du P. insubricus que donne l'auteur italien et encore moins avec sa description détaillée. Dès lors, persuasion complète et nécessité de refaire la synonymie du P. violacescens.

Le nom de P. insubricus étant de deux pages antérieur à celui de P. inflatus devrait lui être préféré, suivant les règles en usage; mais l'inconvénient de donner à ce nom de P. insubricus une signification toute autre que celle qu'il a eue jusqu'à présent prime à mes yeux la priorité. Dans les cas semblables et où le même auteur a dans le même ouvrage décrit plusieurs fois la même coquille sous des noms différents, je trouve encore aujourd'hui que le mieux serait de lui dédier l'espèce; mais je ne veux point être seul avec M. Michelotti à suivre une règle nouvelle.

150. Pectunculus multiformis, May., 1864, Azor. und Madeir., p. 33, pl. 3, fig. 21.

Je répète que cette espèce est voisine du P. angulosus, Gm. (Arca), tel que Chemnitz le donne, et qu'il faudrait voir s'il n'y a pas identité.

151. Pectunculus insolitus, May.

P. testa transversa, subovata, compressa, subæquilaterali, subauriculata, compressiuscula, solida; sulculis concentricis, humilibus, regularibus, striisque radiantibus posticis, tenuissimis, latere antico subangulato-rotundato; postico paulo longiore, superne oblique truncato, obtuse biangulato; umbonibus parvis, subacutis, levissime obliquis; area angusta; lamna cardinali percrassa, arcuata; dentibus longiusculis, subapproximatis, obliquis, in medio minoribus, rectis; marginis denticulis longiusculis, densis. — Long. 13, lat. 16 millim.

Par son manque absolu de côtes longitudinales extérieures, ce petit Pétoncle se distingue nettement de toutes les espèces fossiles. Il tient des P. perdix et radians, tels que Reeve les donne, quant à la forme générale et à la charnière; aussi se-

rait-il peut-être mieux à sa place à la fin du groupe du P. pulvinatus, près du P. obtusatus.

152. Pectunculus (Cnisma) nuculatus, Lam., 1807, Ann. du Mus., 6, p. 217; 9, pl. 18, fig. 8. — Desh., Coq. foss. env. Paris, 1, p. 225, pl. 36, fig. 1—3; Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 863.

153. Trigonocœlia lentiformis, Desh., 1863, Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 843, pl. 72, fig. 10—12.

Cette espèce et la suivante sont voisines et assez variables; il ne sera donc pas difficile de prouver par une série d'échantillons que la seconde províent de la première.

154. Trigonocœlia granulata, Lam. (Pectunc.), 1807, Ann. du Mus., 6, p. 117; 9, pl. 18, fig. 6. — Desh., Coq. foss. env. Paris, 1, p. 227, pl. 35, fig. 4—6; Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 842. — Dixon, Geol. of Sassex, pl. 3, fig. 19. — Non Phil.; non Goldf.

Assez variable quant à la forme et aux ornements, cette espèce court vers les T. scalaris et costulata par ses extrêmes arrondis et à côtes élevées et distantes et vers les T. Goldfussi et aurita, par ses extrêmes retrécis et à côtes faibles. C'est donc vraisemblablement d'elle que ces deux sortes d'espèces naissent l'une après l'autre.

155. Trigonocœlia scalaris, Sow. (Pectunc.), 1825, Min. Conch., 5, p. 113, pl. 472, fig. 2. — Nyst, Coq. foss. Belg., 1, p. 242, pl. 19, fig. 2.

Curieuse espèce, assez semblable à de jeunes Pectunculus deletus, comme Sow. et M. Nyst le font remarquer. En prenant néanmoins certains extrêmes du T. granulata, l'on se convainc qu'elle n'en est qu'une dernière exagération.

156. Trigonocœlia costulata, Goldf. (Pectunc.), 1840, Petref., 2, p. 163, pl. 126, fig. 13. — Desh., Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 843 (cit.). — P. granulatus, Goldf., Coc. cit., p. 162, pl. 126, fig. 12.

Plus heureux que MM. Deshayes et Nyst, je puis affirmer que cette espèce est très distincte du T. scalaris.

157. Trigonocœlia Goldfussi, Nyst., 1843, Coq. foss. Belg., 1, p. 243, pl. 19, fig. 4. — Sandb., Mainz. Tertiærb., p. 346, pl. 29, fig. 5—6. — Pectunc. minutus, Goldf., Petref., 2, p. 163, pl. 127, fig. 1 (non Phil.).

158. Trigonocœlia aurita, Broc. (Arca), 1813, Conch. foss. subap., 2, p. 485, pl. 11, fig. 9. — Pectunc. auritus, Goldf., Petref., 2, p. 163 (loc. excl.), pl. 126, fig. 14. — Desh., Traité de Conch., 2, p. 332, pl. 34, fig. 19—20. — Limopsis aurita, Bronn, Leth. geogn., pl. 39, fig. 7. — Wood. Crag. Moll., 2, p. 70, pl. 9, fig. 2.

Mes exemplaires du T. Goldfussi différent si peu de certains spécimens de cette espèce-ci, qu'il est certain qu'ils en sont les prédécesseurs naturels. Le T. aurita paraît manquer à l'Astien supérieur et ne pas exister dans les mers actuelles, à moins que le T. decussata, de la mer Rouge, ne soit son descendant.

159. Trigonocœlia Woodi, May.

T. testa ovato-rotundato, convexiuscula, paululum obliqua, subæquilaterali, crassa, sublævi, sulculis concentricis paucis, humilibus, irregularibus, sæpe distantibus, striisque longitudinalibus, in sulcis crassiusculis, obsoletissimis, super rugas nullis; latere antico rotundato vel subangulato; postico longiore, oblique compresso; umbonibus parvis, subacutis; area majuscula; fossula minima; lamna cardinali crassissima; dentibus inæqualibus, anticis sex, posticis quatuor ad sex; margine lævissimo. — Long. et lat. 7 millim.

Cette petite espèce se distingue facilement du T. aurita à sa taille de beaucoup moindre, à sa forme raccourcie, à peine oblique et plus régulièrement convexe, à son têt épais, à ses sillons plus forts et à ses stries longitudinales plus grossières; sa charnière est aussi plus forte, ses dents en revanche moins nombreuses. C'est peut-être le T. aurita, var. B de M. Wood (Crag. Moll., pl. 9, fig. 2, a); mais ce n'est pas le T. sublævigata, Nyst et West., qui n'est autre chose que le T. aurita.

160. Trigonocœlia retifera, Semper (Limopsis), 1861, Palæont. Untersuch., 1, p. 150. — Speyer, Tertiærfauna v. Sœlling, p. 62; Oberolig. Tertiærgeb. Lippe-Detmold, p. 44. pl. 3, fig. 6. — Pectunc. minutus, Phil., Beitræge, p. 14, 48, 72 (non Phil., Sic.). — P. pygmæus, Goldf., Petref., p. 162, pl. 126, fig. 11 (non Phil.).

161. Trigonocœlia minuta, Phil. (Pectunc.), 1836, Moll. Sic., 1, p. 63, pl. 5, fig. 3; 2, p. 45. — Limopsis anomala, Hœrn., Foss. Moll. Wien, 2, p. 312 (p. p.), pl. 39, fig. 3 (non Eichw). — Non Pectunculus minutus, Goldf. — Limopsis Reinwardti, Cantr.? (ubi?) teste Nyst.

Cette espèce se reconnaît à sa forme ovale-oblique, arquée des deux côtés, assez renflée, couverte de stries très fines, qui découpent les intervalles des sillons à l'instar de celles du T. aurita, enfin à ses dix ou douze dents droites ou à peine obliques.

Les localités de Calàbre où le T. minuta est abondant appartiennent vraisemblablement à l'Etage tortonien, ou tout au plus à l'Etage messinien. Dans l'Etage astien, l'espèce est à ce qu'il paraît d'une rareté excessive.

162. Trigonocœlia Bronni, May.

T. testa subrotunda vel ovato-rotundata, paulum obliqua, compressa, raro convexa, inæquilaterali, solidiuscula, striis radiantibus validis, dichotomis, leviter undulatis, sulcisque concentricis profundiusculis, angustis, subregularibus, eleganter reticulato-granosa; lateribus arcuatis; umbonibus parvis, acutis; area parvula, fere horizontali; dentibus decem, posticis quinis, obliquioribus; margine denticulato, in angulo postero-inferiore plicatulo. — Long. 10, lat. 9½ millim.

Je m'étonne que cette espèce n'ait pas encore été décrite, puisqu'elle n'est pas rare du tout, et qu'il n'est guère possible de la confondre avec une autre qu'avec le T. costulata. Très voisine de cette espèce quant aux ornements, elle s'en distingue par son obliquité très constante, par ses dents toujours moins nombreuses et par les plissures du bord postéro-inférieur.

163. Trigonocœlia condita, May.

T. testa ovato-obliqua, convexiuscula, inæquilaterali, sulculis concentricis angustis, inæqualibus, striisque radiantibus tenuibus, undulatis, super umbonem distantibus, dorso dichotomis, ad marginem plus minusve numerosis et densis; latere antico arcuato; postico latiore, oblique subtruncato; umbonibus minutis, subacutis, obliquis; cicatricula musculi antici profunda, marginata; margine denticulato. — Long. $6^1/_2$, lat. 6 millim.

Plus petite que l'espèce précédente, celle-ci en diffère encore par sa forme ordinairement plus étroite, moins arrondie en arrière, par ses ornements beaucoup moins prononcés, par ses dents moins nombreuses et relativement plus fortes, enfin par la lamelle apparente qui borde l'impression musculaire antérieure. Ce dernier caractère, constant chez mes neuf spécimens et qui manque toujours au T. Bronni, décide à mes yeux en faveur de leur distinction comme espèce.

164. Trigonocœlia nana, Desh. (Pectunc.), 1826, Coq. foss. env. Paris, 1, p. 226, pl. 36, fig. 4—6; Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 845.

Ancêtre, après le T. altera, Desh., d'un petit groupe d'espèces très voisines, caractérisées par la dépression et la troncature du côté postérieur, et par la position horizontale des dents postérieures, le T. nana se distingue d'ordinaire des espèces tongriennes T. iniquidens, Sandb. et tridens, Spey., par sa forme plus oblique et par ses stries moins nombreuses. Il est en revanche curieux de voir comme certains individus se rapprochent de quelques échantillons astien du T. anomala.

165. Trigonocœlia anomala, Eichw. (Pectunc.), 1830, Naturh. Skizze, p. 211; Leth. ross., 3, p. 75, pl. 4, fig. 10 (mala). — Hœrn., Foss. Mol,. Wien, 2, p. 312 (p. p.), pl. 39, fig. 2 (non 3). — Pectunculus pygmæus, Phil., Moll. Sic., 1, p. 63, pl. 5, fig. 5. — Wood, Crag Moll., 2, p. 71, pl. 9, fig. 3. — T. decussata, Nyst., Belg., 1, p. 245, pl. 18, fig. 7 (mala). — Non P. pygmæus, Munst., Goldf.

Grâce à mes spécimens provenant des Etages helvétien et tortonien, je puis affirmer que les T. anomala et pygmæa sont bien identiques et que l'espèce, prise en Italie par exemple, est assez variable quant à la convexité et à l'obliquité des valves et quant à la force des stries rayonnantes. Il est donc vraisemblable qu'elle est la souche d'une ou deux des petites espèces récentes.

166. Trigonocœlia Semperi, May.

T. testa ovato-oblonga plus minusve angusta, convexa, subarcuata, gibbosula, solidula, sulculis concentricis angustis, numerosis, irregulariter alternantibus, striisque radiantibus tenuibus, undulatis, densis, pauciscum in dorso majoribus subregulariter alternantibus, tenuissime reticulato-granulosa; lateribus latearcuatis; antico superne acutangulato; umbonibus tumidiusculis, obliquis, subobtusis; cardine obliquo et arcuato, postice elongato et declivi; dentibus anticis quinis, validis, rectis, posticis octonis, minoribus, sensim obliquioribus; margine irregulariter dentato-plicato. — Long. 15, lat. 13 millim.

Cette espèce remarquable diffère considérablement de ses congénères par tous ses caractères spécifiques. Elle est la plus étroite du genre, à part peut-être le T. altera; elle est aussi plus convexe qu'une autre; mais ce qui la distingue particulièrement ce sont, à l'extérieur, ses stries longitudinales, dont un petit nombre sont plus fortes que les autres, à l'instar des côtes des Spondyles, et à l'intérieur, sa charnière oblique et arquée, prolongée et très oblique en arrière. Les spécimens tourangeaux sont de moitié plus petits que les individus d'Italie et se distinguent encore par la déclivité plus forte de la partie postérieure de la charnière; je n'ose néanmoins pas les distinguer comme espèce.

167. Trinacria Baudoni, May.

T. testa transversim trigona, convexa, subæquilaterali, tenui, solidula, lævigata; striis transversis tenuibus, subregularibus; latere antico paululum longiore, arcuato-declivi; postico depressiore, angulo obtuso, arcuato, separato, obtuse an-

gulato; umbonibus validiusculis, subobtusis, retro-obliquis, fossula ligamenti minima, lamna cardinali angusta, late-arcuata, vel obtusissime angulata; dentibus quinque vel sex utroque latere. — Long. $2^3/_4$, lat. 4 millim.

Cette Trinacrie, des plus petites, s'approche beaucoup du T. crassa; mais elle paraît en différer à peu près constamment par sa taille un peu moindre, par son têt plus mince, par sa forme un peu plus transverse, par ses crochets tant soit peu moins développés et par sa charnière plus faible et moins arquée. Elle est en cela presque intermédiaire entre les T. crassa et media, et s'approche aussi de cette dernière espèce en tant que certains individus possèdent cinq ou six stries rayonnantes d'une finesse excessive, tout près de la carène postérieure.

M. le Dr. Baudon m'ayant fort gracieusement donné cette espèce comme nouvelle, je me fais un plaisir de la dédier à l'habile et savant médecin de Mouy.

168. Trinacria crassa, Desh. (Trigonoc.), 1863, Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 841, pl. 65, fig. 1—4.

Dans le calcaire grossier supérieur d'Hermonville, si remarquable par le grand nombre d'espèces que lui seul a en commun avec les sables de Beauchamps, le T. crassa varie sensiblement, et beaucoup d'individus sont plus fortement carénés et plus nettement tronqués en arrière que le type qu'ils accompagnent, mais ils lui sont reliés par trop de nuances, pour qu'il soit possible de les distinguer comme espèce.

169. Trinacria mixta, May.

T. testa transversa, ovato-trigona, parum convexa, subæquilaterali, tenuiuscula, lævigata, striis incrementi irregularibus notata; latere antico paululum dilatato, valde arcuato; postico arcuato-declivi, obtuse angulato, angulo obtusissimo separato; umbonibus mediocribus, obtusis, oppositis; fossula minima; lamna cardinali mediocri, late-arcuata seu obtusissime angulata. — Long. 2, lat. 4 millim.

Voisine des T. media et Jeurrensis, quant à la forme, cette espèce-ci est moins triangulaire, plus élargie en avant, aussi obtuse en arrière que le T. Jeurrensis, et sa carène est presque nulle. Mes nombreux spécimens des T. crassa et media ne m'ayant montré aucune tendance manifeste vers ce type, je n'hésite pas à le considérer comme espèce, quoique je n'en connaisse que deux représentants.

170. Trinacria inæquilateralis, Orb. (Limopsis), 1860, Prodr. de Paléont., 2, p. 225. — Desh., Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 839, pl. 64, fig. 27—30.

Cette espèce, toujours rare, traverse néanmoins toute l'épaisseur des deux Etages londonien et parisien, puisque M. Watelet l'a découverte à Lâon et M. Deshayes à Maulette près de Houdan.

171. Trinacria cancellata, Desh. (Trigonoc.), 1863, Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 838. pl. 64, fig. 31—35.

Aussi bonne qu'une autre, cette espèce est néanmoins fort voisine du T. deltoidea et doit à la longue passer à celle-ci.

172. Trinacria deltoidea, Lam. (Nucula), 1807, Ann. du Musée. 6, p. 126; 9, pl. 18, fig. 5. — Desh., Coq. foss. env. Paris, 1, p. 236, pl. 36, fig. 22—25; Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 840.

Cette espèce est plus variable qu'on ne le pense et tend par ses extrêmes, d'un côté, vers le T. cancellata, d'un autre, vers le T. media, d'un troisième enfin vers un type nouveau. On la reconnaît facilement d'ordinaire aux quelques stries longitudinales assez fortes qu'elle porte sur le côté antérieur, tandis que le dos de la coquille reste lisse. Mais, dans la variété lævigata, de Montagny, ces stries antérieures s'effacent complètement, sans que la forme et les autres caractères de la coquille varient au même degré; la carène toutefois est alors souvent plus prononcée, plus aiguë, que d'ordinaire, et dans ces cas-là, l'on est tenté de croire à une espèce particulière. Dans l'autre variété, commune à Hermonville surtout, c'est la forme qui change, tandis que les stries caractéristiques restent;

la coquille un peu plus petite que d'ordinaire, prend une forme plus transverse, plus inéquilatérale; sa carène devient obtuse, et alors elle ne se distingue plus du T. media que par sa taille un peu plus forte et par ses stries antérieures. Or, il y a mille à parier contre un que c'est de cette variété que provient le T. media. La chose du reste ne doit pas être difficile à prouver, puisque les deux espèces sont communes.

173. Trinacria media, Desh. (Trigonoc.), 1863, Anim. s. v. foss. Paris, 1, p. 839, pl. 65, fig. 5—7.

Un certain nombre de mes exemplaires sont plus uniformément striés en long que l'individu figuré. Cela est important, en vue des relations naturelles de l'espèce.

Quoique j'aie tamisé et patiemment trié le contenu d'une vingtaine de grosses Natices de Jeurres, je ne suis pas encore parvenu à me procurer le T. Jeurrensis; je puis donc confirmer ce que dit M. Deshayes sur la grande rareté de cette voisine du T. media et sur l'extinction vraisemblable du genre dans le dernier des Etages tertiaires inférieurs.



Errata.

1. Les numéros 43 et 44 de la partie descriptive devraient être les numéros 42 et 43.

2. Le nom de Pectunculus insubricus Broc. (Arca) (le numéro 130 des listes) doit être remplacé par le nom de Pectunculus violacescens, Lam.

3. Le nom de Trigonocœlia Brocchii, May. (le numéro 162 des listes) doit être remplacé par le nom de Trigonocœlia Bronni, May.

Auflösung einer statischen Aufgabe.

Von

Dr. H. Eggers.

Es sind 3 feste Punkte gegeben A, B, C (Fig. 1). Um den Punkt A dreht sich in der Ebene ABC eine feste Stange von der Länge r. Am freien Ende derselben ist eine Rolle P, um welche ein Seil gelegt ist. Dieses Seil ist im Punkte B befestigt, geht von hier über die Rolle P und von dort wieder über eine Rolle im Punkte C und wird über dieselbe hinaus von einem Gewichte gespannt. Es soll derjenige Punkt P auf dem Kreise A, gefunden werden, in welchem Gleichgewicht stattfindet.

Die Bedingung des Gleichgewichts ist, dass der Radius AP den Winkel CPB halbire, dass also $< \alpha = \beta$ sei. Man hat also den Ort der Punkte P zu finden von der Beschaffenheit, dass der Radius AP beständig den Winkel $BPC = \alpha$ halbirt.

Wenn der Radius AP beständig den veränderlichen Winkel α halbirt, so wird der Nebenwinkel von α durch diejenige Gerade halbirt, welche senkrecht auf AP im Punkte P steht. Durch dieses Linienpaar werden auf der Geraden BC, also für jeden Punkt P, zwei Punkte x_1 und y_1 gezeichnet, welche in ihrer Gesammtheit ein involutorisches Punktsystem bilden, dessen Doppelpunkte B und C sind. Da diese beiden Doppelpunkte von vorne herein gegeben sind, so ist

damit auch das Punktsystem gegeben. Zugleich ist dadurch das Strahlsystem gegeben, dessen Mittelpunkt A ist, der Mittelpunkt des gegebenen Kreises. Dieses Strahlsystem, dessen Doppelstrahlen AB und AC sind, liegt zugleich perspectivisch mit dem Punktsystem x_1y_1. Das Punktsystem x_1y_1 inducirt zugleich ein Kreisbüschel, in welchem irgend ein Individuum die Strecke zwischen je 2 conjugirten Punkten x_1y_1 des Punktsystems auf BC zum Durchmesser hat. Die gemeinsame Potenzlinie des Büschels ist das in der Mitte M von BC auf BC errichtete Perpendikel. Dieses Kreisbüschel K ist homographisch mit dem Punktsystem x_1y_1 und daher auch homographisch mit dem Strahlsystem A, und liegt ausserdem perspectivisch mit dem letzteren. Jedem conjugirten Strahlenpaare des Strahlsystems A entspricht nämlich ein Kreis des Büschels, der sich mit dem entsprechenden Strahlenpaare auf der Geraden BC in einem conjugirten Punktenpaare x_1y_1 schneidet. Ausserdem schneidet jedes Strahlenpaar den jedesmal entsprechenden Kreis noch in 2 Punkten uv. Die Gesammtheit dieser Punktenpaare bildet den gesuchten Ort für die Punkte P. Wenn das Curvenbüschel K und das Strahlsystem A sich in schiefer Lage befänden, so würden sie eine Curve der vierten Ordnung erzeugen. Im vorliegenden Falle bildet jedoch, wie oben bemerkt, der Träger BC des Punktsystems x_1y_1 einen Theil des Ortes, mithin kann der andere Theil nur noch eine Curve dritter Ordnung sein. Dieselbe geht durch die Punkte B und C als Grenzpunkten des Kreisbüschels und hat in A einen Doppelpunkt. Für denjenigen Kreis des Büschels nämlich, welcher durch den Punkt A geht, fallen die

beiden Punkte *uv*, welche der Curve angehören, in *A* zusammen. Für diejenigen Kreise, welche zwischen *A* und den Punkt *M* fallen, entfernen sich die Curvenpunkte der einen Reihe fortwährend, bis der Strahl *AM* den unendlich entfernten Punkt der Curve liefert. Der ∞ ferne Punkt liegt also in der Richtung *MA*. Er entspricht der Potenzlinie, als dem grössten Kreise des Büschels. Geht man mit der Construction über die Potenzlinie nach *B* hin weiter, so springt der Punkt auf der entgegengesetzten Seite in der Richtung *AM* ins Unendliche, bis er sich in *B* mit dem von *A* herkommenden vereinigt. Der Mittelpunkt des grössten Kreises (der Potenzlinie nämlich) liegt ∞ weit auf *BC*; derjenige Punkt also, welcher gleichzeitig mit dem ∞ fernen erzeugt wird, ist der Schnittpunkt *O* der Potenzlinie mit der zu *BC* Parallelen *AO*. Die Curve bildet eine Schleife, deren Knoten im Mittelpunkte *A* des gegebenen Kreises liegt. Der Kreis *A* trifft also im Allgemeinen das Auge der Schleife 2 Mal und jeden unendlichen Zweig 1 Mal. Es gibt also im Allgemeinen 4 reelle Lösungen. Die weiteren zwei Lösungen, welche von dem Schnitte der Geraden *BC* herrühren, sind im Allgemeinen der statischen Aufgabe fremd, ausser wenn *BC* den Kreis *A* gerade berührte; denn dann halbirt *AP* den gestreckten Winkel *BC*, und wenn *BC* Durchmesser wäre. Diese Schnittpunkte haben jedoch eine Bedeutung, wenn man die Aufgabe als eine Maximumsaufgabe auffasst, so nämlich, dass $BP + CP$ ein Maximum oder Minimum sein soll.

Um die Aufgabe auf analytischem Wege zu lösen, kann man die synthetische Auflösung in folgender

Weise nachahmen. Man hat die Gleichung des Strahlbüschels AP und des Kreisbüschels aufzustellen. Nimmt man (Fig. 2) die Potenzlinie als yAxe und BC als xAxe an, so gelangt man zu einfachen Ausdrücken für den veränderlichen Kreis. Wenn $MB = +c$, $MC = -c$ gesetzt wird, so ist die Gleichung der Punkte B und C respective

$$(x-c)^2 + y^2 = o\,;\;\; (x+c)^2 + y^2 = o \qquad (1.)$$

und wenn λ^2 einen veränderlichen Coëfficienten bedeutet, so ist die Gleichung des Kreisbüschels:

$$(x-c)^2 + y_2 - \lambda^2 \left[(x+c)^2 + y^2\right] = o \qquad (2.)$$

Die Ausdrücke links vom Gleichheitszeichen unter (1.) bedeuten die Quadrate der Entfernungen eines variabelen Punktes xy von den Punkten B und C respective. Bezeichnet man dieselben der Kürze wegen für einen Augenblick mit ϱ und ϱ_1 respective, so hat man wegen der Gleichheit der Winkel α und β die Beziehung

$$\frac{\varrho}{\varrho_1} = -\frac{CB_1}{BB_1}$$

Setzt man das veränderliche Verhältniss $\frac{CB_1}{BB_1} = \lambda$, so erhält man

$$\frac{\varrho^2}{\varrho_2^1} = \lambda^2, \text{ oder } \varrho^2 - \lambda^2\varrho_1^2 = o,$$

welche Gleichung identisch mit Gleichung (2.) ist.

Die Gleichung des Strahlsystems A findet man so:

Es seien $A = o$ und $B = o$ die Gleichungen der Doppelstrahlen BA und CA, so ist die Gleichung des veränderlichen Strahls AP diese

$$\begin{cases} A - \mu B = o, \text{ und des conjugirten} \\ A + \mu B = o\,; \end{cases} \qquad (3.)$$

wo die Veränderliche $\mu = \frac{\sin \alpha_1}{\sin \beta_1}$ bezeichnet. Dies Verhältniss kann nun durch λ ausgedrückt werden. Denn man hat

$$\frac{\sin \alpha_1}{\sin \alpha_1} = \frac{\varrho}{p}$$

$$\frac{\sin \beta}{\sin \beta_1} = \frac{p_1}{\varrho_1}, \text{ also dass } \sphericalangle \beta = \alpha,$$

$$\frac{\sin \alpha_1}{\sin \beta_1} = \frac{\varrho}{\varrho_1} \cdot \frac{p}{p_1} = \lambda \cdot \frac{p}{p_1}$$

Das Verhältniss $\frac{p}{p_1}$ ist aber constant; es sei durch m bezeichnet, so erhält man

$$\frac{\sin \alpha_1}{\sin \beta_1} = \mu = m\lambda.$$

Die Gleichung des conjugirten veränderlichen Linienpaares wird also

$$A^2 - \mu^2 B^2 = A^2 - m^2\lambda^2 B^2 = o \tag{4.}$$

Da m constant ist, so kann man es in den Ausdruck B^2 werfen und man sieht, dass das Linienpaar (4.) homographisch ist mit dem Kreise (2.). Bezeichnet man der Kürze wegen die beiden Ausdrücke in x und y in der Gleichung des veränderlichen Kreises mit K und K_1, so erhält man die Gleichung der Curve, wenn man λ^2 aus den Gleichungen eliminirt:

$$\left.\begin{array}{l} K - \lambda^2 K_1 = o \\ A^2 - m^2\lambda^2 B^2 = o \end{array}\right\}, \text{ woraus}$$

$$\begin{vmatrix} K, & K_1 \\ A^2, & m^2 B^2 \end{vmatrix} = o \tag{5.}$$

Um diese Gleichung in entwickelter Form aufzustellen, seien α und β die Coordinaten des Punktes A, so sind die Gleichungen von AB und AC respective

$$o = \begin{vmatrix} x & y & 1 \\ \alpha & \beta & 1 \\ +c & o & 1 \end{vmatrix} \text{ und } o = \begin{vmatrix} x & y & 1 \\ \alpha & \beta & 1 \\ -c & o & 1 \end{vmatrix}, \text{ oder}$$

$\beta x + (c - \alpha)\, y - c\beta = o$, und $\beta x - (c - \alpha)\, y + c\beta = o$.
Die Gleichung der Curve wird also schliesslich:

$$o = \begin{vmatrix} (x-c)^2 + y^2 & , & (x+c)^2 + y^2 \\ [\beta x + (c-\alpha)\, y - c\beta]^2 & , & [\beta x - (c+\alpha)\, y + c\beta]^2 \end{vmatrix} \quad (6.)$$

Diese Gleichung ist vom vierten Grade, weil sie auch die Gleichung der Geraden BC enthält, nämlich:

$$y = o.$$

Denn setzt man y überall $= o$, so wird die Gleichung (6.) identisch erfüllt. Man erhält nämlich

$$\beta^2 \begin{vmatrix} (x-c)^2, & (x+c)^2 \\ (x-c)^2, & (x+c)^2 \end{vmatrix}$$

Ordnet man die Grössen der zweiten Horizontalreihe ein wenig anders, so erhält man:

$$o = \begin{vmatrix} (x-c)^2 + y^2 & , & (x+c)^2 + y^2 \\ [(\beta x - \alpha y) + c\,(y-\beta)]^2 & , & [(\beta x - \alpha y) - c\,(y-\beta)]^2 \end{vmatrix}, \quad (7.)$$

eine mehr übersichtliche Form.

Eine andere analytische Lösung folgt weiter unten.

In dem besonderen Falle, dass der Punkt C nach einer gegebenen Richtung ins Unendliche rückt (Fig 3), bleibt Alles noch wie vorher, nur wird das Kreisbüschel ein einfacheres. In diesem Falle nämlich rückt der eine Doppelpunkt C des involutorischen Punktsystems in die Unendlichkeit. Dieser Umstand hat zur Folge, dass je 2 conjugirte Punkte gleichweit, auf verschiedenen Seiten des anderen Doppelpunktes B, von diesem entfernt liegen. Mithin geht das Kreisbüschel in ein System concentrischer Kreise K über mit dem gemeinsamen Mittelpunkte B (Fig. 3). Construirt man also eine beliebige Anzahl von diesen und

zieht vom Mittelpunkt A des gegebenen Kreises jedesmal das Strahlenpaar nach den beiden Schnittpunkten irgend eines Kreises K mit der Senkrechten in B auf AB, so erhält man immer 2 Punkte P und P_1 durch die 2 anderen Schnittpunkte des Strahlenpaars mit K.

Um diesen Fall analytisch zu beantworten, möge der Träger BY der involutorischen Punktkreise die y Axe sein, B der Anfang und die in B auf BY Senkrechte die Axe der x. Ist dann λ der veränderliche Halbmesser der Individuen des Kreisbüschels, so ist die Gleichung des letzteren

$$x^2 + y^2 - \lambda^2 = o. \tag{8}$$

Wenn $\alpha\beta$ die Coordinaten des Kreismittelpunkts A sind, so sind die Gleichungen irgend eines Linienpaars des involutorischen Strahlsystems A folgende:

$$o = \begin{vmatrix} x & y & 1 \\ \alpha & \beta & 1 \\ o & \lambda & 1 \end{vmatrix} \text{ und } o = \begin{vmatrix} x & y & 1 \\ \alpha & \beta & 1 \\ o & \lambda & 1 \end{vmatrix}, \text{ oder ausgewerthet:}$$

$$\begin{cases} \beta x - \alpha y + \lambda\,(\alpha - x) = o \\ \beta x - \alpha y - \lambda\,(\alpha - x) = o, \end{cases}$$

woraus sich durch Multiplikation die Gleichung des Paars ergiebt:

$$(\beta x - \alpha y)^2 - \lambda^2\,(\alpha - x)^2 = o \tag{9}$$

Wenn man jetzt λ^2 aus (8) und (9) eliminirt, so erhält man als Gleichung der Ortscurve:

$$o = \begin{vmatrix} (\beta x - \beta y)^2, & (\alpha - x)^2 \\ x^2 + y^2, & 1 \end{vmatrix}, \tag{10}$$

welche Gleichung eine Curve 3. Ordnung mit dem Doppelpunkte A und die Gerade BY darstellt. Denn für $x = o$ verschwindet der Ausdruck (10) identisch.

Eine weitere Specialisirung der Aufgabe erhält man, wenn man den Punkt C senkrecht zu der Ge-

raden AB in's Unendliche rücken lässt. In diesem Falle bleibt das involutorische Punktsystem auf BY ein hyperbolisch gleichseitiges wie vorher, aber je 2 Punkte P und P_1 liegen jetzt symmetrisch zu dem Durchmesser BH, mithin auch die ganze Curve. Die Coordinaten des Mittelpunktes A sind jetzt $-\alpha$ und o; mithin hat man in Gleichung (10) bloss $\beta = o$ und $-\alpha$ für α zu setzen, um die Gleichung der Curve zu erhalten. Sie geht dann über in:

$$o = \begin{vmatrix} x^2 + y^2, & 1 \\ \alpha^2 y^2, & (\alpha + x)^2 \end{vmatrix}, \qquad (11)$$

welche Gleichung den Factor x hat, denn für $x = o$ wird dieselbe identisch erfüllt. Werthet man die Determinante aus und dividirt durch x, so nimmt die Gleichung der Curve die Form an:

$$x(x+\alpha)^2 + (x + 2\alpha)\, y^2 = o; \qquad (12)$$

sie hat zur Asymptote die Linie $x + 2\alpha = o$.

Die Gleichung des gegebenen Kreises mit dem Halbmesser r ist:

$$(x + \alpha)^2 + y^2 - r^2 = o \qquad (13)$$

Berechnet man aus der letzten Gleichnng y^2 und setzt diesen Werth ein in Gleichung (12), so erhält man eine quadratische Gleichung für die Abscissen der Schnittpunkte des Kreises A mit der Curve:

$$x(x+\alpha)^2 + (x + \alpha + \alpha)\,[r^2 - (x+\alpha)^2] = o;$$

verlegt man noch den Anfang der Zählung in den Mittelpunkt A durch die Substitution

$$x + \alpha = X,$$

so wird die Gleichung:

$$(X - \alpha)\, X^2 + (X + \alpha)\,(r^2 - X^2)\, o, \text{ oder}$$

$$X^2 - \frac{r^2}{2\alpha} X - \frac{\alpha r^2}{2\alpha} = o. \qquad (14)$$

Für jedes gefundene X ergeben sich 2 Lösungen für y aus der Gleichung (13):

$$y^2 = r^2 - X^2.$$

Die Gleichung (14) zeigt, dass in diesem Falle die Aufgabe auf elementare Weise construirt werden kann, wie auch aus der symmetrischen Lage der Curve gegen den Durchmesser AB geschlossen werden durfte. Eine solche Construction soll hier gezeigt werden.

Es sei P eine Gleichgewichtslage, also AP halbirt den $\angle BPG$, und PA_1, Tangente in P, halbirt den Nebenwinkel. Der Punkt P bestimmt also auf der Geraden BA 2 Punkte $B_1\,A_1$, indem die Richtung des Gewichtes PG den Punkt B_1 und die Tangente in P den Punkt A_1 liefert. Die 4 Punkte BB_1 und AA_1 sind harmonisch, so jedoch, dass von dem veränderlichen Punktenpaare $A_1\,B_1$ je einer conjugirt ist zu einem des festen Paares AB, und zwar sind zugeordnet

(A und A_1) und (B und B_1).

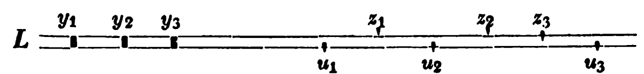
Wenn der Punkt P die Ortscurve durchläuft, so erzeugt das veränderliche Punktenpaar $A_1\,B_1$ also keine Involution, sondern 2 homographische Punktreihen in allgemeinerer Lage, in welchem die festen Punkte $A\,B$ die Doppelpunkte sind.

Betrachtet man jezt den gegebenen Kreis und bemerkt, dass PB_1 die Polare des Punktes A_1 ist, weil PA_1 Tangente und $PB_1 \perp AB$, so sieht man, dass das Punktenpaar $A_1\,B_1$ harmonisch ist zu den Punkten $A_2\,B_2$, welche Endpunkte des Durchmessers AB sind. Irgend ein veränderliches Punktenpaar $A_1\,B_1$, das harmonisch zu $A_2\,B_2$ liegt, erzeugt ein involutorisches Punktsystem, dessen Doppelpunkte A_2 und B_2 sind.

Unsere Aufgabe kommt also darauf hinaus:

Es sind auf einer Geraden AB 2 homographische Punktreihen (mit den Doppelpunkten AB) und eine involutorische Punktreihe (mit den Doppelpunkten A_2 B_2) gegeben: Man soll ein Punktenpaar in dem einen Doppelsystem aufsuchen, welches mit einem Punktenpaare in dem anderen Doppelsystem zusammenfällt. Die Aufgabe in ihrer allgemeinsten Fassung würde sich beziehen auf 2 Paare von allgemeinen homographischen Punktreihen auf einem und demselben Träger. Sie lässt im Allgemeinen 2 Lösungen zu, d. h. es giebt im Allgemeinen 2 Punktenpaare auf dem Träger, welche gleichzeitig in beiden Doppelsystemen entsprechende Punkte sind.

Man kann die Construction in folgender Weise ausführen (vergl. Chasles Geom. Sup. Seite 226):



Wenn man 3 beliebige Punkte $y_1\, y_2\, y_3$ auf dem gemeinsamen Träger L annimmt, so entsprechen denselben in dem ersten System 3 bestimmte Punkte $z_1\, z_2\, z_3$, und in dem zweiten Systeme 3 andere bestimmte Punkte $u_1\, u_2\, u_3$. Fielen nun 2 Punkte z_k und u_k, welche einem und demselben y_k entsprechen, zusammen in einen einzigen Punkt x_k, so würde dieser und der ihm entsprechende Punkt y_k als ein Paar der Forderung genügen. Man hat also nur die 3 Punkte $z_1\, z_2\, z_3$ und die 3 Punkte $u_1\, u_2\, u_3$ als 2 homographische Punktreihen zu betrachten nud die Doppelpunkte $x_1\, x_2$ derselben zu construiren. Nach der Art ihrer Entstehung fallen die, jedem x entsprechenden, Punkte y in beiden

Systemen zusammen. Construirt man also zu x_1 in irgend einem System den entsprechenden v_1 und zu x_2 in irgend einem System den entsprechenden v_2, so sind die Paare

$$x_1 v_1 \text{ und } x_2 v_2$$

die gesuchten. Unsere Aufgabe ist hiermit gelöst. Hat man nämlich die Punktenpaare $x_1 v_1$ und $x_2 v_2$ auf AB gefunden, so hat man nur über jede der beiden Strecken $x_1 v_1$ und $x_2 v_2$ als Durchmesser einen Kreis zu beschreiben. Diese beiden Kreise schneiden den gegebenen Kreis um A in den 4 Punkten P der Gleichgewichtslage.

Für den Fall, dass beide Punktsysteme 2 Involutionen sind, giebt es nur 1 Punktenpaar, worüber vergl. Schröter, Theorie der Kegelschnitte, S. 61.

Durch obige Construction ist zugleich die graphische Auflösung des Systems Gleichungen gegeben:

$$\left\{\begin{array}{l} xy + ax + by + C = o \\ xy + a_1 x + b_1 y + C_1 = o \end{array}\right\}$$

denn jede Gleichung stellt zwei homographische Punktreihen auf ein und derselben Geraden dar, wenn man die Abscissen aller Punkte von einem festen Zählpunkte an respective mit x und y bezeichnet, wobei x und y immer entsprechende Punkte bedeuten. Durch Elimination von y etwa erhält man eine quadratische Gleichung in x, und da zu jedem x nur ein entsprechendes y existirt, so giebt es also auch hiernach 2 Punktenpaare, welche der Forderung genügen.

In dem eben behandelten Falle, wenn also die Lösung auf elementare Weise construirbar ist, bedarf man zur Erzeugung der Ortscurve nicht nothwendig des Kreisbüschels, sondern kann die einzelnen

Curvenpunkte mittelst zweier Strahlbüschel construiren; wie folgt:

Es sei A wieder Mittelpunkt des gegebenen Kreises und P ein beliebiger Punkt der Curve. Macht man jetzt $Pz = PB_1$, so ist wegen Congruenz der beiden Dreiecke

$$\Delta\, APB_1 \text{ und } APz$$

der Winkel bei z ein rechter; also liegen die Punkte z auf dem Kreise, dessen Durchmesser AB ist. Errichtet man noch auf PA in A eine Senkrechte AP_1, so ist P_1 gleichfalls ein Punkt der Curve, weil, wenn $P_1B_2 \parallel PB_1$, dann AP_1 den Nebenwinkel von B_2P_1B halbirt. Die beiden Strahlen AP und AP_1, welche immer rechtwinklig auf einander sind, bilden ein involutorisches Strahlbüschel (mit dem Centrum A), welches sich mit dem Strahlbüschel BP (mit dem Centrum B) auf der Curve schneidet. Um also irgend einen Punkt der Curve zu construiren, ziehe man einen beliebigen Strahl Bz, ziehe die Sehne Az und halbire die beiden Winkel, welche die Sehne Az mit dem Durchmesser BA macht. Die beiden Halbirenden AP und AP_1 schneiden den Strahl Bz in 2 Punkten der Curve P und P_1. Wenn z auf A fällt, so fallen P und P_1 in A zusammen. Wenn z mit B zusammenfällt, so ist Bz Tangente in B, also auch $AP \perp AB$, d. h. die Tangente in A an den Kreis M ist nach dem ∞ fernen Punkte der Curve gerichtet.

Wenn der Punkt z sich ändert, so beschreiben die beiden Strahlen Az und Bz 2 congruente Strahlbüschel, welche den Kreis M erzeugen. Vergleicht man den veränderlichen Strahl AP mit dem entsprechenden Az, so sieht man, dass Az mit dem festen

Strahl AB immer den doppelten Winkel macht von demjenigen, welchen AP mit AB macht. Die beiden Strahlbüschel AP und Az hängen also genau so zusammen, wie ein Büschel im Mittelpunkte M des Kreises um M mit einem Büschel im Peripheriepunkte B, deren Strahlen sich beständig auf dem Kreisumfange schneiden (Fig. 6b.).

Es entspricht also das Büschel Az in Fig. a. dem Büschel Mz in Fig. b. und Büschel AP in Fig. a. dem Büschel Bz in Fig. b. Die Büschel M und B in Fig. b. sind homographisch im weiteren Sinne und liegen perspectivisch, weil sie die Gerade MB und den Kreis erzeugen. Da nun das Büschel Az congruent mit Bz (in Fig. a.) ist, so ist auch Büschel AP homographisch mit Büschel Bz (in Fig. a.) oder, was dasselbe ist, mit Büschel BP. Die 2 homographischen Büschel AP und BP liegen aber in schiefer Lage, weil sie die Gerade AB nicht entsprechend gemein haben, mithin erzeugen sie durch die Durchschnitte entsprechender Strahlenpaare eine Curve dritter Ordnung.

Diese Art synthetischer Betrachtung führt zu einer andern Methode analytischer Behandlung. Nämlich die Gleichungen des Strahls BP und AP respective können dargestellt werden in der Form:

$$\begin{cases} (x-r)-\lambda y = o \\ (x+r)-\mu y = o, \end{cases}$$

wo $\lambda = \text{tang.}\, 2\varphi$ und $\mu = \frac{1}{\text{tang.}\,\varphi}$, so dass man nach einer leichten trigonometrischen Betrachtung erhält:

$$\lambda = \frac{2\mu}{\mu^2-1}.$$

Wenn man in der ersten Gleichung die Veränderliche λ mittelst dieser Gleichung durch μ ausdrückt,

so erhält man die Gleichungen zweier Geraden, in denen die Coëfficienten der einen eine Veränderliche μ im zweiten Grade enthält, und die Coëfficienten der andern Linie dieselbe Veränderliche μ im ersten Grade. Sucht man jetzt die Coordinaten des Schnittpunktes beider Geraden, so verhalten sich die homogenen Coordinaten desselben wie 3 Functionen von μ vom dritten Grade. Mithin ist der Ort des Schnittpunktes eine Curve der dritten Ordnung. Denn allgemein liegt der Punkt xyz auf einer Curve n^{ter} Ordnung, wenn seine homogenen Coordinaten sich verhalten wie 3 Functionen n^{ten} Grades einer Veränderlichen μ. Unser Beispiel liefert als Gleichung der Curve:

$$x : y : z = -r(\mu^3 - \mu) : 2r(\mu^2 - 1) : (\mu^3 + \mu).$$

Besonders einfach wird die Lösung, wenn die beiden festen Punkte B und C auf einem Durchmesser des Kreises A liegen.

Die Fig. 7. möge die Gleichgewichtslage bezeichnen. Dann ist der Strahl PA^1 Tangente an P, wenn er der vierte harmonische zu PA conjugirte Strahl ist. Man hat also nur zu den 3 Punkten BAC den vierten zu A conjugirten harmonischen Punkt A^1 zu construiren, und über AA^1 als Durchmesser einen Kreis zu beschreiben. Die Schnittpunkte desselben mit dem Kreise A liefern die beiden Gleichgewichtslagen.

Schliesslich möge noch eine andere analytische Lösung der allgemeinen Aufgabe hier Platz finden.

Man kann B und C als die Brennpunkte einer Ellipse auffassen und diejenige Ellipse suchen, welche B und C zu Brennpunkten hat und den gegebenen Kreis A berührt. Wenn die Ellipse auf ihre Hauptaxen bezogen wird, so ist ihre Gleichung

$$\frac{x^2}{a^2} = \frac{y^2}{b^2} - 1 = o \qquad (15)$$

und die Gleichung des gegebenen Kreises ist

$$(x - \alpha)^2 + (y - \beta)^2 - r^2 = o.$$

Die Bedingung der Berührung beider Curven ist

$$o = \begin{vmatrix} x - \alpha, & y - \beta \\ \frac{x}{a^2}, & \frac{y}{b^2} \end{vmatrix} \text{ oder} \qquad (16)$$

$$\frac{y(x-\alpha)}{x(y-\beta)} = \frac{b^2}{a^2}, \qquad (17)$$

oder wenn λ einen noch unbestimmten Factor bezeichnet:

$$\left. \begin{array}{l} yx - \alpha y = \lambda b^2 \\ yx - \beta x = \lambda a^2 \end{array} \right| ,$$

woraus durch Subtraction

$$\alpha y - \beta x = \lambda (a^2 - b^2) = \lambda c^2,$$

wenn c die gegebene Excentricität bezeichnet; also

$$\lambda = \frac{\alpha y - \beta x}{c^2}; \qquad (18)$$

bestimmt man mit Hülfe des für λ gefundenen Ausdrucks a^2 und b^2 und setzt ihre Werthe in die Gleichung (15) der Ellipse ein, so erhält man nach einiger Reduction die Gleichung der Curve dritten Grades:

$$[x(x-\alpha) + y(y-\beta)] [\alpha y - \beta x] = c^2 (x-\alpha)(y-\beta); \qquad (19)$$

diese Curve schneidet einen beliebigen Kreis in höchstens 4 Punkten. Denn man kann in dem einen Factor der linken Seite die Grösse $x^2 + y^2$ durch einen linearen Ausdruck aus der Kreisgleichung ersetzen. Dann wird die Gleichung (19) vom zweiten Grade und bedeutet also einen Kegelschnitt, welcher durch die Schnittpunkte des Kreises mit der Curve (19) geht. Dieser Kegelschnitt ist eine Hyperbel, weil die Determinante aus den Coëfficienten des Gliedes zweiter Ordnung negativ ist, nämlich

$$-\alpha^2\beta^2 - \left(\frac{-c^2+\alpha^2-\beta^2}{2}\right)^2 < o.$$

Für den besondern Fall, auf welchen sich die Gleichungen (12) und (13) beziehen, erhält man statt der Hyperbel die Gleichung einer Parabel

$$y^2 + \frac{r^2}{2\alpha} x = o,$$

wenn man nämlich den Werth für $(x+\alpha)^2$ aus (13) in (12) einsetzt. Diese Parabel hat zur Axe den Durchmesser AB und zum Scheitel den Punkt B. Der Kreis A liegt also symmetrisch zu der Axe der Parabel.

Wenn man die ursprüngliche Aufgabe dahin verallgemeinert, dass statt des Kreises A eine beliebige Curve $f(xy) = o$ gegeben ist und man soll die berührende Ellipse suchen, deren Brennpunkte B und C gegeben sind, so erhält man als Bedingung der Berührung

$$\begin{vmatrix} f'(x), & f'(y) \\ \frac{x}{a^2}, & \frac{y}{b^2} \end{vmatrix} = o, \text{ oder}$$

$$\frac{pf'(x)}{b^2} - \frac{xf'(y)}{a^2} =, \text{ oder}$$

$$\left.\begin{array}{l} yf'(x) = \lambda b^2 \\ xf'(y) = \lambda a^2 \end{array}\right\}, \text{ woraus durch Subtraction}$$

$$xf'(y) - yf'(x) = \lambda c^2, \text{ also:}$$

$$\left.\begin{array}{l} \frac{1}{a^2} = \frac{xf'(y) - yf'(x)}{c^2 x f'(y)} \\ \frac{1}{b^2} = \frac{xf'(y) - yf'(x)}{c^2 y f'(x)} \end{array}\right| \begin{array}{l} x^2 \\ y^2 \end{array}$$

woraus durch Multplication mit den zur Seite stehenden Factoren und Addition folgt:

$$1 = \frac{xf'y - yf'x}{c^2}\left(\frac{x}{f'(y)} + \frac{y}{f'(y)}\right), \text{ oder}$$

$$c^2 f'(x) f'(y) = [xf'(y) - yf'(x)]\,[xf'(x) + yf'(y)]. \quad (20)$$

Die Schnittpunkte dieser Curve mit der Curve $f(xy) = o$ ergeben die Berührungspunkte der gesuchten Ellipse.

Die Curve (20) kann jedoch allgemein durch eine andere ersetzt werden, deren Grad um eine Einheit niedriger ist. Nach einem Satze über homogene Functionen ist nämlich

$$xf'(x) + yf'(y) + f_{n-1} = nf(xy),$$

wo f_{n-1} eine bestimmte leicht zu bildende Function vom Grade $n - 1$ ist. Da nun $f = o$ die Gleichung der gegebenen Curve ist, so kann der Ausdruck $xf'(x) + yf'(y)$ in Gleichung (20) ersetzt werden durch $-f_{n-1}$. Dadurch erhält man aus (20) eine Gleichung vom Grade $2n-1$. Der Schnitt dieser Curve mit der Curve $f = o$ liefert also im Allgemeinen $n(2n-1) = 2n^2-n$ Berührungspunkte auf der Curve $f = o$. Es giebt also im Allgemeinen $2n^2-n$ Ellipsen, welche der Forderung genügen.

Nimmt man beispielsweise für die Curve f eine Gerade

$$y - \alpha x = b, \tag{21}$$

so erhält man als Curve, auf welcher die Berührungspunkte liegen, eine gleichseitige Hyperbel, deren Gleichung ist:

$$(x + \alpha y)\ (-\alpha x + y) + c^2\alpha = o \tag{22}$$

Führt man für $y-\alpha x$ den Werth b aus (21) ein, so erhält man die Gleichung einer Geraden:

$$x + \alpha y + \alpha\ \frac{c^2}{b} = o$$

$$\text{oder } y = -\frac{1}{\alpha}\ x - \frac{c^2}{b} = o,$$

eine leicht zu construirende Gerade, welche die ge-

gebene Gerade (21) in dem gesuchten Berührungspunkte schneidet.

Fig. 7. Die synthetische Construction der gleichseitigen Hyperbel ergiebt sich, wenn man den Mittelpunkt A des in der ursprünglichen Aufgabe gegebenen Kreises nach irgend einer Richtung ins Unendliche rücken lässt. Dann geht das involutorische Strahlsystem mit dem Mittelpunkte A in ein System paralleler involutorischer Geraden über, welche also sämmtlich senkrecht stehen auf der Geraden L, deren Gleichung (21) ist. Irgend ein Paar dieses Parallelbüschels schneidet den zugehörigen Kreis K des homographischen Kreisbüschels in 2 Punkten P und Q, welche mit dem Mittelpunkte von K auf einer Geraden liegen, oder anders ausgesprochen, in den Endpunkten eines Durchmessers.

Nimmt man irgend 2 Kreise der Schaar mit den Mittelpunkten O und O_1, so folgt aus der Aehnlichkeit der beiden Dreiecke $\Delta\, OPR \sim O_1P_1R_1$, dass die Sehnen PQ der Curve alle einander parallel sind. Sie werden sämmtlich von der gegebenen Geraden BC halbirt, also ist BC ein Durchmesser der Curve und mithin ist M, der Mittelpunkt des involutorischen Punktsystems (BC), auch Mittelpunkt der Curve. In den Punkten B und C fallen je 2 Punkte PQ zusammen, also ist die in C oder in B Parallele zu PQ Tangente der Curve, also B und C die Endpunkte des Durchmessers. Die Potenzlinie MY ist die eine Grenze des Kreisbüschels, mithin geht das von M auf L gefällte Perpendikel nach dem einen unendlich fernen Punkte der Curve, und die in M mit L Parallele nach dem anderen. Die beiden letzteren Geraden sind also die zu einander rechtwinkligen Asymptoten.

Dass die Curve eine gleichseitige Hyperbel ist zeigt Figur 8 b.

Es seien B, C (Fig. 8 b) dieselben Curvenpunkte wie vorher, P und P_1 2 beliebige andere Punkte und $PR \parallel P_1R_1$ die halbirenden der Winkel der Leitstrahlen von B und C aus, dann erhält man an $\Delta\ PB_1P$

$$\angle \alpha + \varepsilon = \varphi_1 + \alpha_1 + \varepsilon\,, \text{ und an } \Delta\ CP_1P$$
$$\angle \alpha - \varepsilon = \varphi + \alpha^1 - \varepsilon$$

$$\text{woraus } \alpha = \varphi + \alpha_1$$
$$\alpha = \varphi_1 + \alpha_1\,,$$
$$\text{also } \varphi = \varphi_1\,,$$

d. h. die veränderlichen Strahlen CP und BP bilden 2 Strahlbüschel mit den Centren B und C, welche congruent und ungleichdrehend sind, also ist der Ort der Schnittpunkte entsprechender Strahlen eine gleichseitige Hyperbel. Aus den obigen Bemerkungen geht noch der Satz hervor:

Bewegt sich der Scheitel eines rechten Winkels auf einem gleichseitigen Hyperbel so, dass seine Schenkel immer dem Asymptotenpaar parallel sind, so zeichnen die beiden Schenkel auf jedem Durchmesser im Allgemeinen ein hyperbolisches Punktsystem. Und ferner: Wenn man die Schenkel des rechten Winkels in irgend einer Lage festhält, und sie als die Halbirenden irgend eines Winkels mit dem gleichen Scheitel betrachtet, so schneiden die Schenkel des letzteren die gleichseitige Hyperbel immer in den Endpunkten eines Durchmessers.

Notizen.

Notizen zur schweiz Kulturgeschichte. (Fortsetzung.)

162) (Forts.) 1856. I. Der vorzugsweise der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts angehörende, mit dem spätern Dr. Raget Abys nicht zu verwechselnde Dr. Johann Abys von Chur, der längere Zeit mit Glück in Lissabon practicirte und dann als Badearzt zu Pfäfers eine Schrift über diese Quelle herausgab, zeichnete sich durch verschiedene Vermächtnisse zu gemeinnützigen Zwecken aus. Namentlich machte er unter dem 1. November 1695 folgende Stiftung: «Zu wissen seye männiglich, demnach, Ich, Johannes Abis, Doctor und Bürger zu Chur, durch den Seegen des Allerhöchsten an zeitlichem Haab und Gut reichlich gesegnet worden, danahen alldieweil ich keine Leibes-Erben habe, meine Pflicht und höchste Schuldigkeit hiezu erachtet, dem lieben Gott von meinem erworbenen Gute eine Dankbarkeit zu erweisen, und eine Stiftung der Jugend, zu Aufrichtung einer philosophischen Schule zu thun, damit Selbige aus dem Verderben möge gezogen und in der Furcht Gottes zu seinen Ehren auferzogen werden. Wie dann zuletzt auf Davos gehaltenen Bundestag durch eine schriftliche Einlag mich vernehmen lassen ein jährlich Einkommen von Achthundert Gulden hiezu, zu stiften, welches dann nochmalen in diesem wiederhole und in Zufolge dessen an guten Werthschaften Kapitalien dato übergebe, und einem Geistlichen oder einem oder mehr Männer vertrauten Freunden in Verwahrung, in einer verschlossenen Kiste einhändigen werde, so viel, dass solche Kapitalien jährlich fl. 800 oder Mehreres Zins-Einkommen ertragen werden; da gleich nach meinem sel. Hinscheid aus dieser Welt, der jährliche Zins dieser fl. 800 oder Mehreres, so es betragen wird, löblichen Gemeinden drei Pündten zur Aufrichtung philosophi-

scher Schulen dienen und angewendet werden soll, deren schulenden Scolaren ohne Unterschied beider Religionen, solches zu geniessen haben sollen.» Da man schon zur Zeit der Errichtung des Testamentes in Chur das dringende Bedürfniss einer höhern Schule fühlte, so verpflichteten sich sodann verschiedene gemeinnützige Personen, jährlich bis zum Verfallen des Legates gewisse Summen beizusteuern, damit wenigstens Eine Klasse sofort errichtet werden könne. So versprach z. B. Hortensia von Salis «für die Zeit von Beginn der Schule bis zum Tode des Herrn Abyss jährlich fl. 8, so fern in dieser Schule gelehrt wird, die Wissenschaft der Nathaur und Weltweisheit nach den Fundamenten und Grundanfängen des Cartesius (bis ein Anderer kompt, der es besser beweiset als er),» etc., — ja Dr. Joh. Abiss selbst versprach noch jährlich (und zwar noch bis 4 Jahre nach seinem Tode) fl. 10 beizusteuern. Da diese Beisteuern nur einmal, und zwar A. 1703, eingezogen worden zu sein scheinen, so dürfte anzunehmen sein, dass die Schule 1703 in's Leben getreten, und ihr edler Stifter noch im gleichen Jahr gestorben wäre. — III. Vom 10.—17. Februar erfüllte, wie fast in der ganzen Schweiz, so auch in Bündten, die untere Luftschicht ein Höhenrauch «Ghei» von seltener Dichtigkeit. — IV. Am 10. März hatte man in Chur bei wolkenlosem Himmel 11° Wärme, während in Konstantinopel ein ungewöhnlich grosser Schnee fiel, — am 16. bei etwas Regen 7,8° Wärme, während in und um Turin alles mit Schnee bedeckt war. — VI. Am 1. Mai hagelte, am 4. schneite es in Chur. — VIII. «Am 13. Juli Abends wurde im Gäuggeli zu Chur bei starkem Regen auf einem gepflasterten Hofe am Boden eine phosphorescirende Lichterscheinung etwa eine Viertelstunde lang bemerkt.»

1857, IX. «Am 28. August wurde gleich nach Mitternacht in Tarasp, Steinsberg und Fettan eine starke Erderschütterung verspürt. Auf dieselbe trat starker Regen ein.»

[R. Wolf.]

(Fortsetzung folgt.)

Uebersicht der durch Schenkung, Tausch und Anschaffung im Jahre 1867 für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher.

I. Als Geschenke hat die Bibliothek empfangen:

Von der Bürgerbibliothek in Winterthur.

Neujahrsblatt 1867. Fol.

Von dem topographischen Bureau.

Generalkarte der Schweiz. Bl. II. Fol.

Von Herrn Prof. Dr. Clausius.

Clausius, R. Abhandlungen über die mechanische Wärmetheorie. Abthlg. 2. 8. Braunschweig 1867.

Von der schweizerischen geodätischen Commission.

Hirsch, A. und **Plantamour**, E. Nivellement de précision de la Suisse. Livr. 1. 4. Genève et Bâle.

Von der schweizerischen geologischen Commission.

Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. Lief. 3, 4, 5. Mit Karten. 4. Bern 1867.

Von dem Friesischen Fond.

Karte des Kantons Zürich. Nr. 4 und 32. Fol.

Von Ritter Georg von Frauenfeld.

Zoologische Miscellen. 8—10.

Von Herrn Dr. Carl von Fritsch.

Fritsch, C. v., **Reiss**, W. und **Stübel**, A. Santorin, die Kaimeni-Inseln. Fol. Heidelberg 1867.

Von der Gesellschaft für öffentliche Gesundheitspflege.

Biermer, Dr. A. Ueber die Ursachen der Volkskrankheiten. 8. Zürich 1867.

Von der allgemeinen schweiz. naturforschenden Gesellschaft

Actes de la société helvétique des sciences naturelles. 50e session. 8. Neuchâtel 1866.

Von Herrn Professor Sam. Haughton in Dublin.

Durocher, J. Essay on comparative petrology. Transl. by Sam. Haughton. 8. Dublin 1859.

Haughton, Sam. Notes on animal mechanics. 8. Proc. Irish acad. 1866.

Haughton, Sam. Notes on mineralogy. Nebst 3 andern kleinern Aufsätzen. 8.

Von Herrn G. A. Hirn.

Hirn, G. A. Mémoire sur la Thermodynamique. Extrait des Annales de Chimie. 8. Paris 1867.

Hirn, G. A. et **Cazin**, A. Mémoire sur la détente de la vapeur d'eau surchauffée. Extrait des Annales de Chimie. 8. 1866.

Hirn, G. A. Sur la vitesse du flux nerveux, etc. 8. Annales de la société Linnéenne.

Hirn, G. A. Théorie analytique élémentaire du Gyroscope. 4. (Annales de l'observ. de Paris, t. IX.)

Von Herrn Professor Kölliker in Würzburg.

Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. Herausg. v. Siebold und Kölliker. Bd. XVII. 8. Leipzig 1867.

Von Herrn Leloutre.

Leloutre, G. Rapport sur la machine à vapeur surchauffée de M. Hirn. Extrait du Bullet. de Mulhouse. 8.

Von Herrn Direktor K. von Littrow in Wien.

Littrow, Otto, v. Ueber einen Heliostaten nach Augusts Prinzip. 8. (Sitzungsber.)

Littrow, K., v. Notiz 1—5. Physische Zusammenkünfte von Asteroiden. 8. (Sitzungsber. 1862—1865.)

Littrow, K., v. Ein merkwürdiger Regenbogen. 8. (Sitzungsber.) 1862.

Von Herrn J. Marcou.

Marcou, J. Une ascension dans les montagnes rocheuses. 8. Bulletin de Géograph. 1867.

Von Herrn Meier-Schinz.

Reise der österreichischen Fregatte Novara um die Erde.
Zoologischer Theil. Bd. I. Vögel. 4. Wien 1865.
» » » I. Fische. Abth. 1. u. 2. 4. Wien 1865.
» » » II. 1. Formicidae. 4. Wien 1865.
» » » II. 2. Lepidoptera. 4. Wien 1865.
Medizinischer Theil. Bd. I. 4. Wien 1861.
Nautisch-physikalischer Theil. 3 Abtheil. 4. Wien 1862—1865.
Statistisch commerzieller Theil. Bd. I. u. II. 4. Wien 1864—1865.

Von der Museumsgesellschaft in Zürich.

Jahresbericht 33. 8. Zürich 1867.

Von Herrn Professor Dr. C. Nägeli in München.

Nägeli, Dr. Carl. Enstehung und Begriff der naturhistorischen Art. 2. Aufl. 8. München 1865.

Nägeli, Dr. Carl. Botanische Mittheilungen. 2 Bde. 8. München 1863—1866.

Von Herrn Dr. Nägeli in Rio de Janeiro.

Photographien von Indianern.

Von der Niederländischen Regierung.

Suringar, W. F. R. De Sarcine. Mit Beilagen. (Journalauszüge). 4. Leuwarden 1865.

Von Herrn F. J. Pictet in Genf.

Pictet, F. J. Nouveaux documents sur les limites de la période Jurassique et de la période Crétacée. 8. Biblioth. universelle 1867.

Pictet, F. J. Notices sur les calcaires de la porte de France. 8. Genève 1867.

Von Herrn Professor Regel.

Gartenflora 1866.

Von Herrn Dr. Emil Stöhr.

Stöhr, Emilio. Carta delle Salse e delle località oleifere di Monte Gibbio. Fol. Modena 1866.

Stöhr, Emilio. Il vulcano Tenggher della Giava orientale. 8. Modena 1867.

Stöhr, Emilio. Schiaramenti intorno alla carta delle Salse e delle località oleifere di Monte Gibbio. 8. Annuario dei nat. di Modena 1867.

Von dem Verein deutscher Naturforscher.

Tagblatt der 41.' Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte. 4. Frankfurt 1867.

Von Herrn a. Zeughausdirektor Weiss.

Kunst- und Gewerbeblatt des polytechnischen Vereins für das Königreich Bayern. 1850—1856. 4. München.

Notizblatt, polytechnisches; für gewerbtreibende Fabrikanten und Künstler. Herausg. von Dr. Rud. Böttger. Jahrgang V—XVII. 8. Mainz 1850—1861.

Jägerschmid. K. F. W. Handbuch für Holztransport und Flosswesen. Mit Tafeln. 2 Bde. 8. Karlsruhe 1827.

Meyer, Dr. Mor. Vorträge über die Artillerie-Technik. 2 Thle. 8. Berlin 1833.

Handbuch der Pulverfabrikation. 8. Weimar 1865.

Lindenau, B. de. Tables barométriques. 8. Gotha 1809.

Von Herrn Professor R. Wolf.

Wolf, Rud. Wilhelm Herschel. 8. Zürich 1867.

Procès-verbal de la 6e séance de la commission géodésique Suisse. 1867. 8. Neuchâtel.

Wolf, Dr. Rud. Astronomische Mittheilungen. XXII. (Vierteljahrsschrift 1866.)

Von Herrn Wullschlegel in Lenzburg.

Wullschlegel, J. Der japanesische Eichenseidenspinner Yama-mai. 8. (Verhandl. d. St. Gall. naturw. Ges.)

Von Herrn Professor Dr. Zeuner.

Zeuner, Dr. Gust. Ueber das Verhalten der überhitzten und der gemischten Wasserdämpfe. 4.

Hirn, M. G. A. Le Pandynamomètre. 8. Paris 1867.

II. Als Tausch für die Vierteljahrsschrift.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Aarau.

Zschokke, Dr. Th. Der Wassermangel in einem Theile der Schweiz. 1864—1865. 8. Aarau 1866.

Von der naturforschenden Gesellschaft zu Altenburg.

Mittheilungen aus dem Osterlande. XVII. 3, 4. XVIII. 1, 2. Nebst Mitgliederverzeichniss. 8. Altenburg 1866.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Basel.

Verhandlungen IV. 3, 4. 8. Basel 1867.

Festschrift von der naturf. Gesellschaft in Basel zur Feier des 50jährigen Bestehens. Nebst Festrede von Dr. F. Burkhardt. 8. Basel 1867.

Von der k. natuurk. Vereenigung in Nederlandsch Indië, in Batavia.

Tijdschrift, natuurkundig, voor Nederlandsch Indië. Deel XXIX. 8. Batavia. 1866.

Von dem physikalischen Verein in Berlin.

Fortschritte, die, der Physik. Jahrg. XX. 8. Berlin 1866.

Von der K. preussischen Akademie der Wissenschaften in Berlin.

Monatsberichte 1867. 8. Berlin 1867.

Von der deutschen geologischen Gesellschaft in Berlin.

Zeitschrift. Bd. XV, 4. XVI, XVII, XVIII, 1, 4, XIX. 8. Berlin.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Bern.

Mittheilungen 1866. Nr. 603—618. 8. Bern.

Von der Société d'émulation du Doubs à Besançon.

Mémoirs de la soc. d'ém. du Doubs. 3e sér. T. 9. 4e sér. T. 1, 2. 8. Besançon 1865, 1866, 1867.

Von dem naturhistor. Verein der preussisch. Rheinlande in Bonn.

Verhandlungen des naturhist. Vereins d. preuss. Rheinlande. Jahrg. XXIII. 8. Bonn 1866.

Von der Boston society of natural history.

Mémoirs read before the Boston soc. of nat. hist. Vol. I, 1, 2. 8. Boston 1866, 1867.

Proceedings of the Bost. soc. of. nat. hist. Vol. X. Bog. 19 bis Ende. Vol. XI, 1—6. 8. Boston.

Condition and dovings of the Bost. soc. of. nat. hist. 8. Boston 1866.

Report, annual, of the trustees of the Museum of comparative zoology at Harvard college. 1866. 8. Boston 1866.

Von dem naturwissenschaftlichen Verein in Bremen.

Abhandlungen. Bd. I, 2. 8. Bremen 1867.

Von d. schlesischen Gesellschaft f. vaterländische Cultur in Breslau.

Jahresbericht 44. 1868. 8. Breslau 1867.

Von dem naturforschenden Verein in Brünn.

Verhandlungen. Bd. IV. 8. Brünn 1866.

Von dem Werner-Verein in Brünn.

Jahresbericht 15. Mit einer geologischen Karte von Mähren und dem Herzogthum Schlesien, von Franz Foetterle. 8 Brünn 1866.

Von der K. Akademie in Bruxelles.

Annuaire de l'académie royale de Belgique. 1864 à 1867. 12. Bruxelles 1866, 1867.

Bulletin de l'académie royale des sciences de Belgique. T. XXII, XXIII et tables de la 2e série. T. I—XX. 8. Bruxelles 1866, 1867.

Von der geological Survey of Calcutta.

Mémoirs. Vol. V, 3, 4. Palaeontology III, 10—13. 8 und 4. Calcutta.

Report, annual. 1865—1866. 8. Calcutta 1866.

Catalogue of the organic remains belonging to the Cephalopoda. 8. Calcutta 1866.

Catalogue of the meteorites in the Museum of the geol. S. of India. 8. Calcutta 1866.

Von dem Verein für Naturkunde zu Cassel.

Bericht XV. 8. Cassel 1867.

Von der Société impér. des sciences nat. de Cherbourg.

Mémoirs de la société impér. des sciences nat. de Cherbourg. T. XI, XII. 8. Paris 1866.

Von der Videnskabs-Selskabet i Christiania.

Forhandlinger. Aar 1864. 8. Christiania 1865.

Siebke, H. Entomologiske Undersogelser i Aarene 1864 og 1865. VI. 8. Christiania 1866.

Sexe, S. A. Maerker efter en Iistid. 4. Christiania 1866.

Von der Société d'hist. nat. de Colmar.

Bulletin. Années 6 et 7. 8. Colmar 1867.

Von der Staatsbehörde für Ackerbau von Ohio in Columbus.

Jahresbericht 20. (1865.) 8. Columbus 1866.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Danzig.

Schriften. N. F. Bd. I, 3, 4. 8. Danzig 1866.

Von der Acad. impér. des sciences à Dijon.

Mémoires. 2e sér. T. XII, XIII. 8. Dijon, Paris 1865.

Von der naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis in Dresden.

Sitzungsberichte von 1865, 1—6. 1866, 7—12. 1867. 8. Dresden.

Von der Academie Caesareae Leopold.-Carol. Germaniae naturae curiosorum in Dresden.

Acta nova. Vol. XXXII, 2. T. XXXIII. 4. Dresdae 1867.

Von der R. Geolog. society in Dublin.

Journal of the R. Geological society of Ireland. Vol. I, 3. 8. Dublin 1867.

Von der Pollichia in Dürkheim.

Jahresbericht XXII—XXIV. 8. Dürkheim an der Hardt. 1866.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Emden.

Jahresbericht 52. 8. Emden 1867.

Von dem zoologischen Verein in Frankfurt a. M.

Garten, der zoologische. Herausg. von Dr. F. C. Noll. 1866, 7—12. 1867. 8. Frankfurt

Von dem physikalischen Verein in Frankfurt a. M.
Jahresbericht 1865—1866. 8. Frankfurt.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Freiburg i. Breisgau.
Berichte. Bd. IV, 1—3. 8. Freiburg 1867.

Von der Société de Physique à Genève.
Mémoires. T. XIX, 1. 4. Genève 1867.

Von der Oberlausitzischen Gesellsch. der Wissenschaften i. Görlitz.
Magazin, neues Lausitzisches, XLIV, 1. 8. Görlitz 1867.

Von der Gesellschaft der Wissenschaften in Göttingen.
Nachrichten aus dem Jahr 1866. 8. Göttingen 1866.

Von dem naturwissenschaftlichen Verein in Halle.
Zeitschrift f. d. gesammten Naturwissenschaften. Herausg. v. d. naturw. Verein für Sachsen etc. Bd. XXVII, XXVIII, XXIX. 8. Berlin 1866.

Von dem naturwissenschaftlichen Verein in Hamburg.
Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften. Bd. IV, 4. V, 1. 4. Hamburg 1866.

Von dem naturhistorisch-medizinischen Verein in Heidelberg.
Verhandlungen. Bd. IV, 3, 4. 8. Heidelberg 1866, 1867.

Von dem Ferdinandeum in Innsbruck.
Zeitschrift des Ferdinandeums für Tyrol u. Vorarlberg. Dritte Folge. Heft 13. 8. Innsbruck 1867.

Von der physikalischen Gesellschaft in Königsberg.
Schriften. VI, 1, 2. 4. Königsberg 1865, 1866.

Von der Danske Selskabs in Kopenhagen.
Oversigt over det K. danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger. 1862, 4. 1866, 2—6, 1867, 1—5. 8. Kjöbenhaven.

Von der Société vaudoise des sciences nat. in Lausanne.
Bulletin. Nr. 56, 57, 58. 8. Lausanne 1866, 1867.

Von dem Verein von Freunden der Erdkunde in Leipzig.
Jahresbericht von 1863 und 1865. 8. Leipzig.

Von der K. Sächsischen Gesellsch. d. Wissensch. in Leipzig.

Abhandlungen der mathemat. physikal. Classe. Bd. VIII. 2, 3. 8. Leipzig 1866.

Berichte 1865, 1866, 1—3. 8. Leipzig 1865, 1866.

Von der Fürstlich-Jablonskyschen Gesellschaft zu Leipzig.

Preisschriften. XII. 8. Leipzig 1867.

Von der R. geographical society in London.

Proceedings. Vol. X, 6. 1866. XI, 1, 2. 1867. 8. London.

Journal. Vol. 36. 1866. 8. London.

Von der chemical society in London.

Journal. Nr. 46—60. 8. London 1866, 1867.

Von der zoological society in London.

Proceedings. 1866. 8. London.

Von der Universität in Lund.

Acta Universitatis Lundensis. 1865. 4. Lund 1865, 1866.

Von der società Italiana di scienze naturali in Mailand.

Atti. Vol. VIII, 3—5. Vol. IX, 2, 3. 8. Milano.

Von dem Verein für Naturkunde in Mannheim.

Jahresbericht 32, 33. 8. Mannheim 1866, 1867.

Von dem Istituto Lombardo di scienze e lettere in Mailand.

Rendiconti del R. Istituto Lombardo di scienze e lettere. Classe di scienze mat. e nat. Vol. II, 9, 10. III, 1—9. 8. Milano 1865, 1866.

Von der Société d'émulation à Montbéliard.

Compte-rendu de la situation et des travaux de la société d'émulation de Montbéliard. 1858—1861. 8. Montbéliard.

Mémoires. 2e sér. Vol. I, 1, 2, 3. II, 1. III. 8. Montbéliard.

Von der Société des naturalistes de Moscou.

Bulletin. 1866, 2, 3, 4. 1867, 1, 2. 8. Moscou.

Von der K. Bayerischen Academie der Wissenschaften in München.

Bischoff, Dr. Th. L. Ueber die Verschiedenheit in der Schädelbildung des Gorilla, Chimpansé und Orang-Outang. Mit 22 Tafeln. 4. München 1867.

Bauernfeind, Dr. C. M. Die Bedeutung der modernen Gradmessungen. 4. München 1866.

Liebig, Dr. Just. Die Entwickelung der Ideen in der Naturwissenschaft. 4. München 1866.

Sitzungsberichte 1866. II, 3, 4. 1867. I, 1—4. II, 1—4. 8. München.

Abhandlung der mathematisch-physikalischen Classe der K. Bayer. Acad. d. W. Bd. XXVII. (X, 1.) 4. 1866. München

Bischoff, Dr. Th. L. W. Ueber die Brauchbarkeit der Resultate des Rekrutirungs-Geschäftes. 8. München 1867.

Von der Société industrielle de Mulhouse.

Bulletin. 1866. 1867, 1—3. 8. Mulhouse.

Von der philomatischen Gesellschaft zu Neisse.

Verhandlungen 1—13 und als 14. Denkschrift der phil. Ges. z. Neisse. 8. Neisse 1838—1863.

Von der Société des sciences naturelles de Neuchâtel.

Bulletin. T. VII, 2, 3. 8. Neuchâtel 1866, 1867.

Von der Connecticul Academy in New-Haven.

Transactions. Vol. I, 1. 8. New-Haven 1866.

Von dem Lyceum of natural history in New-York.

Annals. Nr. 11—14. 8. New-York 1866, 1867.

Von der naturhistorischen Gesellschaft zu Nürnberg.

Abhandlungen. Bd. III, 2. 8. Nürnberg.

Von dem Verein für Naturkunde in Offenbach.

Bericht Nr. 7. 8. Offenbach 1866.

Von der Academy of natural sc. in Philadelphia.

Proceedings 1866. 8. Philadelphia.

Von dem naturhistorischen Verein in Prag.

Lotos, Zeitschrift f. Naturwissensch. Jahrg. XV, XVI. 8 Prag 1865, 1866.

Von der K. Böhmischen Gesellschaft d. Wissensch. in Prag.

Abhandlungen. 5. Folge. XIV. 4. Prag 1866.

Sitzungsberichte 1865—1867. 8. Prag.

Von dem Verein für Naturkunde in Pressburg.

Verhandlungen. Jahrg. VIII, IX. 8. Pressburg.

Von dem zoologisch-mineralogischen Verein in Regensburg.

Correspondenzblatt. Jahrg. XX, XXI. Nebst Verzeichniss der Sammlungen. 8. Regensberg 1866.

Von der Nicolai-Hauptsternwarte in St. Petersburg.

Jahresbericht, abgestattet v. O. Struve. 8. St. Petersburg 1866.

Von der Académie impériale de St. Petersburg.

Bulletin 1866. T. XI, 3, 4. XII, 1. 4. Petersburg 1866, 1867.

Von dem Essex-Institute in Salem.

Proceedings. Vol. IV, V, 1, 2. 8. Salem 1864—1866.

Von der naturwissenschaftlichen Gesellschaft in St. Gallen.

Bericht über die Thätigkeit der nat. Ges. in St. Gallen. 1864, 1865, 1866. 8. St. Gallen.

Von dem entomologischen Verein in Stettin.

Zeitung, entomologische. Jahrg. 28. 8. Stettin 1867.

Von dem Verein für Naturkunde in Stuttgart.

Würtembergische naturwissenschaftliche Jahreshefte. 22, 2, 3. 23, 1, 2, 3. 24, 1, 2. 8. Stuttgart 1866.

Von der Universität in Upsala.

Upsala universitets Arsskrift. Mathematik och Naturvetenskap. 1861—1864. 1866. 4. Upsala.

Von der Smithsonian institution in Washington.

Smithsonian miscellaneous collections. Vol. VI, VII. 8, Washington 1867.

Report of the Smithsonian institution. 8. Washington 1865.

Von der Surgeon Generals office in Washington.

Report on epidemic cholera 4. May 1867 in the army of the United States during 1866. 4. Washington 1867.

Annual report of the Surgeon General U. S. army 1866. 8. Washington.

Von dem niederösterreichischen Gewerbsverein in Wien.

Verhandlungen und Mittheilungen von 1867. 8. Wien.

Von der K. K. Academie der Wissenschaften in Wien.

Sitzungsberichte. Abth. I, LIII—LVI. Abth. II, LIII—LVI. 8. Wien 1865—1867.

Von der K. K. Sternwarte in Wien.

Annalen. 3. Folge. Bd. XIII. (1863.) 8. Wien.

Meteorologische Beobachtungen d. K. K. Sternwarte in Wien 1775—1855. Bd. 5. 8. Wien 1866.

Von der zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien.

Verhandlungen. Bd. XVI. 8. Wien 1866.

Neilreich, Dr. Aug. Nachträge zur Flora von Niederösterreich. 8. Wien 1866.

Brusina, Spirid. Contribuzione pella Fauna dei Molluschi Dalmati. 8. Viennae 1866.

Von der K. K. geologischen Reichsanstalt in Wien.

Jahrbuch 1867. 8. Wien.

Von der physikalisch-medizinischen Gesellschaft in Würzburg.

Würzburger naturwissenschaftliche Zeitschrift. Bd. VI, 3, 4. 8. Würzburg 1866.

III. Neue Anschaffungen im Jahre 1867.

Zoologie.

Milne Edwards, Alph. Recherches pour servir à l'histoire des oiseaux fossiles de la France. Livr. 1—12. 4. Paris 1867.

Wilkes. Charles. United states exploring expedition. Vol. XII. A. A. Gould. Mollusca and shells. 4. Boston 1852.

Stilling, B. Untersuchungen über den Bau des Gehirns. I. Fol. Jena 1846.

Dursy, Dr. E. Der Primitivstreif des Hühnchens. 8. Lahr 1867.

Speyer, Ad. und Aug. Die geographische Verbreitung der Schmetterlinge Deutschlands und der Schweiz. 2 Theile. 8. Leipzig 1858, 1862.

Lacordaire, Th. Monographie des coléoptères subpentamères de la famille des phytophages. 2 tomes. 8. Bruxelles, Leipzig 1845—1848.

Botanik.

Hallier, Ernst. Die pflanzlichen Parasiten des menschlichen Körpers. 8. Leipzig 1866.

Eilf botanische Schriften.

Schur, Phil. Jo. Ferd. Ennumeratio plantarum Transsylvaniae. 8. Vindobonae 1866.

Mercklin, Dr. C. E. v. Palaeodendrologicon Rossicum. Mit 20 Tafeln. 4. u. Fol. St. Petersburg 1855.

Gomes, Bernardino Antonio. Vegetaes fosseis. Primeiro opusculo. Flora fossil do terreno carbonifero. 4. Lisboa 1865.

Witham, Henry. Observations on fossil vegetables. 4. London 1831.

Visiani, Rob. de. Palmae pinnatae tertiariae agri Veneti. 4. Venezia 1864.

Trautvetter, E. R. v. Die pflanzengeographischen Verhältnisse des europäischen Russlands. 3 Hefte. 8. Riga 1849—1851.

Mineralogie, Geologie.

Heer, Osw. Die Urwelt der Schweiz. 8. Zürich 1865.

Gervais, Paul. Nouvelles recherches sur les animaux vertébrés. 1—5. 8. Paris.

Lyell, Charles. Principles of geology. 10. edition. Vol. I. 8. London 1867.

Fraas, Dr. Oscar. Aus dem Orient. Geologisehe Beobachtungen am Nil u. s. w. 8. Stuttgart 1867.

Physik und Chemie.

Archives du Musée Teyler. Vol. I, 1, 2. 8. Harlem 1866.

Scrope, G. Poulett. Volcanos. 2. ed. 8. London 1862.

Mallet, Rob. Great Neapolitan earthquake of 1857. 2 vol. 8. London 1862.

Roth, J. Der Vesuv und die Umgebung von Neapel. 8. Berlin 1857.

Dove, H. W. Ueber Eiszeit, Föhn und Sirocco. 8. Berlin 1867.

Dove, H. W. Ueber die mittlere und absolute Veränderlichkeit der Temperatur der Atmosphäre. 4. Berlin 1867.

Mathematik.

Steiner, Jac. Vorlesungen über synthesische Geometrie. Thei 1. 2. 8. Leipzig 1867.

Geographie und Reisen.

Du Chaillu, P. B. A journey to Ashango-land. 8. London 1867.

Hall, Basil. Account of a voyage of discovery to the West-Coast of Corea and the great doo-choo-island. 4. London 1818.

Baker, Sam. W. The Nile tributaires of Abyssinia 8. London 1867.

M'Clure, R. The discovery of a North-West-passage. 8. Edinburg, London 1865.

Richardson, John. The Polar-Regions. 8. London 1861.

Grisebach, A. Reise durch Rumelien nach Brussa i. J. 1839. 2 Bände. 8. Göttingen 1841.

Catlin, G. Die Indianer Nord-Amerikas. Deutsch v. H. Berghaus. 2. Ausgabe. 8. Brüssel, Leipzig, Gent 1851.

Rink, H. De danske Handelsdistrikter i Nord-Groenland. 2 D. 8. Kjobenhaven 1852.

Du Chaillu, P. B. Explorations and adventures in equatorial Africa. 8. London 1861.

Richardson, James. Travels in Marocco. 2 vols. 8. London 1860.

Atkinson, Thomas Witlam. Travels in the regions of the upper and lower Amoor. 8. London 1860.

Hind, Henry Goule. Narrative of the Canadian Red river exploring expedition. 2 vols. 8. London 1860.

Valdez, Francisco Travassos. Six years of a travellers life in Western-Africa. 2 vols. 8. London 1861.

Anderson, Charles John. The Okavango river 8. London 1861.

Hutchinson, Th. J. Ten years wanderings among the Ethiopians. 8. London 1861.

M'Cleod, Lyons. Travels in Eastern-Africa. 2 vols. 8. London 1860.

Baker. Sam. Der Albert Nyanza. Aus dem Engl. 2 Theile. 8. Jena 1867.

Heuglin, M, Th. v. Reise nach Abessinien, den Gala-Ländern u. s. w. 8. Jena 1868.

Krockow von Wickerode, K. v. Reisen und Jagden in Nord-Ost-Afrika. 2 Theile. 8. Berlin 1867.

Vermischtes.

Klencke, H. Mikroscopische Bilder. 8. Leipzig 1853.

Reinecke, Friedr. Beiträge zur neuern Mikroscopie. 3 Hefte. 8. Dresden 1858—1862.

Coast survey. 21 Bände.

Buch, Leop. von. Gesammelte Schriften. Herausgegeben von J. Ewald u. s. w. Bd. I. 8. Berlin 1867.



anfangs für diese gehalten wurden, erwiesen sich in der Folge als eine neue, in Wasser ausserordentlich schwer lösliche Säure. Wir überzeugten uns bald, dass der neue Körper bei jeder trocknen Destillation der Weinsäure, freilich in wechselnder und immer nur sehr geringer Menge entsteht. Im besten Falle, bei ziemlich schnell ausgeführter trockner Destillation der Weinsäure, beträgt die erhältliche Menge des neuen Körpers immer noch bei Weitem nicht 1 Proc. des Gewichtes der angewendeten Weinsäure — wir erhielten nämlich aus jener uns aus Wyl zugekommenen Masse, welche aus 5 Kilogrammen Weinsäure dargestellt worden war, nur 6 Gramme der neuen Säure.

Zu ihrer Abscheidung ist eine oft wiederholte Fractionirung der zwischen 120 und 210° übergehenden Antheile des Gesammtdestillationsproductes erforderlich. Man erhält so eine Reihe von allmälig geringer werdenden Fractionen zwischen 180 und 210°, welche theilweise schon beim Erkalten die nadelförmigen Krystalle absetzen. Sie lösen sich in kochendem Wasser unter Umwandlung des Brenzweinsäureanhydrides in Hydrat fast vollständig auf und die kochendheiss filtrirte Lösung lässt dann beim Erkalten eine nie bedeutende Menge äusserst dünner, noch gelblich gefärbter Nadeln sich absetzen. Die Mutterlaugen liefern beim Verdampfen Brenzweinsäure. Die schwer löslichen Krystalle können durch wiederholte Ausscheidung aus wässriger, mit Thierkohle behandelter siedender Lösung endlich rein erhalten werden. Sie stellen dann farblose dünne Nadeln von lebhaftem Glasglanze dar, bedürfen etwa 400 Theile kochendes

Wasser zu sauer reagirender Lösung, werden aber von Alkohol und namentlich von Aether leicht aufgenommen. Beim Verdunsten der ätherischen Lösung hinterbleibt die Substanz in kurzen, dicken, gut ausgebildeten Säulen. Der Schmelzpunkt liegt bei 143,5°; schon vorher sublimirt die Säure in heftig zum Husten reizenden, aber nicht wie Benzoesäure riechenden Dämpfen. Auch mit den Wasserdämpfen geht sie beim Kochen ihrer Lösung leicht über.

Bei drei Elementaranalysen wurden gefunden C = 59,72 — 59,88 Proc., H = 5,76 — 5,90 Proc., woraus sich die Formel $C_7H_8O_9$ berechnet, welche 60,00 Proc. C, 5,71 Proc. H und 34,29 Proc. O erfordert.

Von den Salzen der Säure sind die der Alkalien in Wasser leicht löslich, augenscheinlich auch die der alkalischen Erden, da eine Natriumsalzlösung durch die Chlorüre des Baryums, Strontiums und Calciums nicht gefällt wird. Durch Zusatz von Bleiacetat und Silbernitrat dagegen entstehen weisse Niederschläge, welche bei längerem Verweilen im Wasser krystallinisch werden. — Da das Bleisalz keine constante Zusammensetzung gab, musste die quantitative Untersuchung auf das Silbersalz beschränkt werden.

Es gab bei der Verbrennung 33,86 Proc. C, 2,90 Proc. H und 43,46 respect. 43,80 Proc. Ag — Zahlen, welche durchaus zu der Formel $C_7H_7AgO_3$ stimmen, welche 34,01 Proc. C, 2,83 Proc. H, 43,72 Proc. Ag und 19,43 Proc. O verlangt.

Dass das Molecul der Säure nicht doppelt so gross ist als der Formel $C_7H_8O_3$ entspricht, wurde durch die Unmöglichkeit, das aus einer abgewogenen Menge

dargestellte Natriumsalz mit der gleichen Quantität der freien Säure zu einem sauren Salze zu vereinigen, bewiesen; — es wurde beim Abkühlen der heiss hergestellten wässrigen Lösung beider die Säure in fast unverminderter Quantität wieder gewonnen.

Was die Entstehung der neuen Säure aus der Weinsäure betrifft, so beruht sie augenscheinlich auf analogem Vorgange wie die der beiden schon bekannten Brenzsäuren, nämlich unter Abscheidung von Kohlensäure und Wasser:

$$\underset{\text{Weinsäure}}{C_4H_6O_6} = \underset{\text{Brenztraubensäure}}{C_3H_4O_3} + CO_2 + H_2O$$

$$2C_4H_6O_6 = \underset{\text{Brenzweinsäure}}{C_5H_8O_4} + 3CO_2 + 2H_2O$$

$$3C_4H_6O_6 = \underset{\text{Neue Säure}}{C_7H_8O_3} + 5CO_2 + 5H_2O$$

Gemäss dieser wahrscheinlichsten Ableitung schlagen wir vor, sie in Ermanglung eines rationellen Namens Pyrotritarsäure zu nennen.

Was die Constitution der Pyrotritarsäure betrifft, so liegen zunächst drei Möglichkeiten vor.

Entweder ist sie ein trivalenter Alkohol, vielleicht analog der Brenzgallussäure, und dieser homolog

$$\underset{\text{Brenzgallussäure}}{C_6H_3\begin{cases}OH\\OH\\OH\end{cases}}, C_7H_5\begin{cases}OH\\OH\\OH\end{cases} = C_6H_2\begin{cases}CH_3\\OH\\OH\\OH\end{cases} \text{oder } C_6H_3\begin{cases}CH_2\,.\,OH\\OH\\OH\end{cases}$$

oder eine Oxysäure, welche zwei Wasserstoffatome mehr enthält als die Oxybenzoesäuren

$$\underset{\text{Oxybenzoesäure}}{C_6H_4\begin{cases}OH\\CO\,.\,OH\end{cases}} \qquad C_6H_6\begin{cases}OH\\CO\,.\,OH\end{cases}$$

oder endlich eine **Ketonsäure**, analog der Brenztraubensäure

$$\left\{\begin{array}{l} CH \\ CO \\ CO\ .\ OH \end{array}\right. \qquad \left\{\begin{array}{l} C_5H_7 \\ CO \\ CO\ .\ OH \end{array}\right. \qquad \text{oder} \quad \left\{\begin{array}{l} C_{5-x}H_{7-y} \\ CO \\ C_x H_y \\ CO\ .\ OH \end{array}\right.$$

Brenztraubensäure

Durch die Art der Einwirkung von Chloracetyl und Phosphorsuperchlorid muss sich zwischen diesen drei denkbaren Fällen einigermassen entscheiden lassen. Im ersten Falle würden durch Chloracetyl die drei Hydroxylwasserstoffatome durch das Essigsäureradical sich ersetzen lassen und der Körper

$$C_7H_5 \left\{\begin{array}{l} O\ .\ C_2H_3O \\ O\ .\ C_2H_3O \\ O\ .\ C_2H_3O \end{array}\right.$$

entstehen, während Phosphorsuperchlorid daraus ein durch Wasser wahrscheinlich nicht leicht in Hydrat zurückführbares Trichlorür

$$C_7H_5Cl_3$$

bilden würde.

Im zweiten Falle würde Acetylchlorür die acetylisirte Säure $C_6H_4 \left\{\begin{array}{l} O\ .\ C_2H_3O \\ CO\ .\ OH \end{array}\right.$, Phosphorsuperchlorid und darauf Wasser die gechlorte Säure $C_6H_4 \left\{\begin{array}{l} Cl \\ CO\ .\ OH \end{array}\right.$ entstehen lassen, während

im dritten Falle Chloracetyl sich ohne Einwirkung erweisen müsste. Dagegen sollte durch nicht allzuweitgehende Einwirkung von PCl_5 das Chlorür $C_7H_7O_2Cl$ entstehen, aus welchem Wasser die ursprüngliche Säure regeneriren müsste.

Der letztere Fall hat sich als der thatsächlich existirende herausgestellt.

Die Pyrotritarsäure löst sich beim Uebergiessen mit Chloracetyl in diesem ohne jede Einwirkung auf. Auch als beide Körper im zugeschmolzenen Glasrohr mit einander bis auf 140° erhitzt worden waren, liess sich keinerlei Reaction erkennen. Das Chloracetyl konnte völlig unverändert abdestillirt werden; der Rückstand erwies sich nach dem Umkrystallisiren als unveränderte Pyrotritarsäure, welche bei 134,5° schmolz und unveränderte Zusammensetzung zeigte (gefunden wurde C = 60,03 — 60,16 Proc., H = 5,64 — 5,82 Proc.).

Als ferner 1,25 Grm. Pyrotritarsäure mit 6 Grm., d. h. mehr als drei Moleculen PCl_5 zusammengebracht wurden, trat unter Salzsäureentwicklung und Verflüssigung eines Theiles der Masse eine ziemlich heftige Reaction ein, welche durch Erhitzen auf dem Wasserbade vollendet wurde. Nach dem Erkalten durch Zusatz von Wasser zersetzt, wurde das Product wieder in die ursprüngliche Pyrotritarsäure von 134,5° Schmelzpunkt verwandelt. Von derselben konnten etwas mehr als 0,95 Grm. wieder gewonnen werden. Sie erwies sich als chlorfrei und lieferte 59,67 Proc. Kohlenstoff und 5,75 Proc. Wasserstoff.

Es bleibt somit die Formel

$$\left\{\begin{array}{l} C_{5-x}H_{7-y} \\ CO \\ C_x H_y \\ CO\,.\,OH \end{array}\right.$$

vorläufig als einzig mögliche übrig. — Die Pyrotritarsäure ist zunächst als Ketonsäure aufzufassen.

Da durch Wiedergewinnung der Hauptmenge des zu vorerwähnten Reactionen angewendeten Materiales

noch etwas Substanz disponibel war, konnte noch der Versuch angestellt werden, die Pyrotritarsäure durch Addition von Wasserstoff in eine Oxysäure von der Formel

$$\begin{cases} C_{5-x}H_{7-y} \\ CH \,.\, OH \\ C_x\,H_y \\ CO \,.\, OH \end{cases}$$

zu verwandeln. Zu diesem Zwecke wurde 1,5 Grm. der Säure mit etwa 50 Grm. Wasser übergossen und Natriumamalgam eingetragen. Die Lösung der Säure zu Natriumsalz fand sofort unter Wasserstoffentwicklung statt, welche auch in der Folge anhielt. Nachdem die Einwirkung 48 Stunden lang unter Anwendung eines grossen Amalgamüberschusses fortgesetzt worden war, wurde die stark alkalische Lösung vom Quecksilber abgegossen, die Säure durch Chlorwasserstoff ausgefällt und umkrystallisirt. Sie zeigte den Schmelzpunkt 134,5° und einen Gehalt an C = 59,89 Proc., an H = 5,80 Proc., war also unveränderte Pyrotritarsäure. Eine Wasserstoffaddition, wie sie der eine von uns bei der Brenztraubensäure nachgewiesen hat, findet daher bei der Pyrotritarsäure merkwürdigerweise nicht statt.

X. Ueber das Bromadditionsproduct der Brenztraubensäure

von

J. Wislicenus. [1]

Schon vor mehreren Jahren [2] habe ich die Mittheilung gemacht, dass ein Molecul Brenztraubensäure

[1] Auszug aus Annalen der Chemie und Pharmacie CXLVIII, 208.

[2] Annalen der Chemie und Pharmacie CXXVI, 238.

zwei Atome Brom bindet und damit ein krystallinisches, leicht lösliches Product liefert. Bei dieser Vereinigung findet Wärmeentwicklung statt — in Folge deren eine theilweise Veränderung des Additionsproductes unter Entwicklung von Bromwasserstoff vor sich geht. Letztere kann so beträchtlich sein, dass die Stopfen der Gefässe, in welchen die Verbindung dargestellt wird, mit Heftigkeit abgeworfen werden.

Auch bei sorgfältiger Abkühlung ist die Bromwasserstoffentwicklung nicht ganz zu vermeiden, da sie, wie ich mich überzeugt habe, durch die Anwesenheit von Wasser bedingt wird und eine vollständige Befreiung der Brenztraubensäure von letzterem wohl zu den unmöglichen Dingen gehört.

Zur Herstellung des Bromadditionsproductes ist es am zweckmässigsten, mehrfach rectificirte und neben Natronkalk im Vacuum möglichst entwässerte Brenztraubensäure mit einem Molecul Brom in einem einseitig zugeschmolzenen, anderseitig eng ausgezogenen Glasrohre zu mischen, dasselbe sofort zuzuschmelzen und das Ganze in eiskaltes Wasser einzulegen, bis nach erfolgter Entfärbung des Inhaltes dasselbe vollständig erstarrt ist. Man bemerkt leicht, dass die Krystallisation von einzelnen Punkten ausgeht und sich in den zartesten haarförmigen Nadeln radial fortsetzt, bis die einzelnen Gruppen sich erreichen. Die Färbung des Productes ist stets etwas graulich und um so heller, je weniger gefärbt die angewendete Brenztraubensäure war. Schmilzt man die capillare Spitze des Rohres in der Lampe an, so öffnet sie sich, bei Beachtung aller Vorsichtsmaassregeln, unter nur

schwachem Drucke und lässt etwas Bromwasserstoffgas austreten.

Die Untersuchung des Productes bietet grosse Schwierigkeiten dar. Es ist so zäh, dass es nicht leicht aus dem Glasrohre herausgebracht werden kann, zieht aus feuchter Luft äusserst begierig Wasserdämpfe an und entwickelt während des Zerfliessens Massen von Bromwasserstoffnebeln. Aus diesem Grunde und weil es durch Wasser und Weingeist sofort zersetzt wird, also unmöglich gereinigt werden kann, war die Ermittlung seiner Zusammensetzung auf gewöhnlichem Wege unmöglich.

Ich suchte dieselbe in Folge dessen auf quantitativ synthetischem Wege zu erreichen, indem ich den Nachweis zu liefern mich bemühete, dass jeder Bromüberschuss, welcher über das angegebene Verhältniss hinaus mit Brenztraubensäure vermischt wird, unverbunden bleibt, und dass die Menge gebildeter Bromwasserstoffsäure auf ein sehr geringes Maass herabgedrückt werden kann.

Zu diesem Zwecke wurde in ein horizontal aufhängbares gewogenes Glasröhrchen mit zunächst aufwärts, in einiger Höhe dann wieder horizontal gebogenen verengerten Schenkeln eine gewisse Quantität Brenztraubensäure vermittelst eines zu langer Kapillare ausgezogenen Trichters eingefüllt, durch Wägung ihre Menge bestimmt, sodann etwas mehr als ein Molecul Brom auf gleiche Weise zugegossen, die Schenkel capillar ausgezogen und abgeschmolzen, durch neue Wägung die Brommenge genau ermittelt und hierauf der noch nicht zur Hälfte angefüllte Apparat in kaltes Wasser wagrecht eingelegt, so dass

die Flüssigkeit nicht in die verengerten Schenkel treten konnte. Als der Inhalt völlig erstarrt war, wurde der eine Schenkel durch ein Kautschukrohr mit einem System von Trockenapparaten, der andere mit einer Reihe von fünf kleinen Kölbchen, auf welche ein Aspirator folgte, in Verbindung gebracht, vermittelst des letzteren die Luft in den Kölbchen etwas verdünnt, das capillare Ende des ihnen zugekehrten Schenkels im Kautschukröhrchen abgebrochen und hierauf auch der andere in gleicher Weise geöffnet. Es wurde nun während 48 Stunden ein anfangs schnellerer, später langsamerer Luftstrom durch die Trockenröhren, den Apparat mit dem Bromadditionsproducte und durch die Kölbchen hindurchgesogen. Das erste derselben enthielt etwas Quecksilber, das zweite schwach amalgamirtes Blattgold, von welchen beiden das nicht gebundene, vom Luftstrom aus dem krystallinischen Producte dampfförmig entführte Brom vollständig aufgenommen wurde. In den drei übrigen Kölbchen war eine gemessene Menge titrirte, halogenfreie Natronlauge zur Absorption des Bromwasserstoffs enthalten. Nach der angegebenen Zeit wurde der Apparat auseinandergenommen, das Röhrchen mit der Krystallmasse beidseitig mit in die Kautschukröhren eingesetzten Glasstäben geschlossen und gewogen und ferner die beiden ersten Kölbchen von den drei letzten getrennt. Der Inhalt jener wurde mit reiner Natronlauge ausgekocht und gewaschen und nach der Filtration aus der mit Salpetersäure angesäuerten Gesammtflüssigkeit das Brom als Ag Br niedergeschlagen und so die Menge des unverbunden gebliebenen Broms bestimmt. Die Natronlauge der

letzten Kölbchen dagegen ergab auf gleichem Wege die Quantität des entstandenen HBr.

Erster Versuch.

Gewicht der angewendeten Brenztraubensäure	=	1,7207 Grm.
Gewicht des angewendeten Broms	=	3,2664 „
Berechnete Brommenge	=	3,1285 „
Angewendeter Bromüberschuss (berechnet)	=	0,1379 „

Es wurden durch Auskochen des Quecksilbers und Goldamalgames erhalten 0,2952 Grm. Ag Br.

Angewendeter Bromüberschuss (gefunden)	=	0,1256 Grm.

Aus der vorgelegten Natronlauge konnte 0,8481 Grm. Ag Br abgeschieden werden. Es waren daher 0,3654 Grm. HBr gebildet worden. Die letzterem entsprechende Brommenge beträgt 0,3609 Grm. oder 11,5 Proc. von der zur Umwandlung der Brenztraubensäure in das Additionsproduct berechneten.

Ich führe diesen Versuch an, um am folgenden den Einfluss einer gründlicheren Entwässerung zu zeigen.

Zweiter Versuch. Die Brenztraubensäure war im Vacuum neben Natronkalk und Schwefelsäure um ein Fünftheil ihres Volums verdunstet worden.

Angewendete Brenztraubensäure	=	1,2187 Grm.
Angewendetes Brom	=	2,2466 „
Berechnete Brommenge	=	2,2158 „
Berechneter Bromüberschuss	=	0,0308 Grm.
Aus dem Quecksilber wurde abgeschieden 0,0766 Grm. Ag Br. = gefundener Bromüberschuss	=	0,0326 „

Aus der Natronlauge liessen sich
abscheiden 0,2402 Grm. Ag Br.
Entstanden HBr = 0,1035 Grm.
Es waren danach 0,1022 Grm. Brom als Wasserstoffverbindung ausgetreten, d. h. 4,61 Proc.

Die im Röhrchen zurückgebliebene gereinigte Krystallmasse sollte nach diesen Versuchen 3,3292 Grm. wiegen, denn

Gewicht des Gemisches		= 3,4653 Grm.
Davon ab: freies Brom = 0,0326 Grm.	HBr = 0,1035 „	= 0,1361 „
	Rest	= 3,3292 Grm.

Der kleine Apparat wurde nun beidseitig durch Kautschukröhrchen mit eingefügten Glasstäben geschlossen und gewogen, die Kautschukverschlüsse dann abgenommen, die Krystallmasse durch Wasser gelöst, die Lösung ausgegossen, mit Wasser gut nachgewaschen, das Röhrchen getrocknet und mit den Kautschukverschlüssen wieder gewogen. Es wurde so das Gewicht des krystallinischen Productes zu 3,3225 Grm. gefunden. Die Lösung desselben wurde hierauf auf 100 ccm. verdünnt, von derselben zwei Portionen zu 20 und 10 ccm. abgemessen, jede nach weiterem Verdünnen zwei Tage lang mit überschüssigem Natriumamalgam geschüttelt und aus den von demselben abgegossenen, mit ihren Waschwassern vereinigten Lösungen das Brom wie gewöhnlich als Ag Br bestimmt.

1) 20 ccm. gaben 0,9868 Grm. Ag Br = 0,419915 Grm. Br
2) 10 „ „ 0,4965 „ „ „ = 0,211277 „ „

Aus 1) berechnet sich für das Ganze
2,099575 Grm. Br = 63,21 Proc.

Aus 2) dagegen 2,112770 Grm. Br = 63,59 Proc.
Im Mittel also 2,106223 „ „ = 63,40 „

Die so gefundene Brommenge stimmt ziemlich genau mit derjenigen, welche nach den übrigen Ermittelungen vorhanden sein sollte:

Angewendetes Brom	= 2,2466 Grm.
Gefundenes freies Brom = 0,0326 Gr. } „ Br in HBr = 0,1022 „ }	= 0,1348 „
Mussten zurückgeblieben sein	= 2,1118 Gr. Br.

Ich halte es danach für festgestellt, dass in der That die Brenztraubensäure zwei Atome Brom dirèct bindet, so dass die im Röhrchen zurückbleibende krystallinische Masse wesentlich aus dem Additionsproducte $C_3H_4Br_2O_3$ besteht, mit einer kleinen Menge eines Bromsubstitutionsproductes von geringerem Bromgehalt verunreinigt. In Folge letzteren Umstandes wurde die Brommenge zu nur 63,40 Proc. gefunden, gegenüber der berechneten Zahl 64,52 Proc. Ein Substitutionsproduct von der Formel $C_3H_3BrO_3$ dagegen würde 47,90 Proc. Brom enthalten.

Bei der Abscheidung des Broms durch Natriumamalgam entsteht gewöhnlich Milchsäure:

$$C_3H_4Br_2O_3 + Na_4 + H_2O = C_3H_5NaO_3 + 2NaBr = NaHO.$$

Ich habe diese Umwandlung mit grösseren Quantitäten ausgeführt, das erhaltene Natriumsalz in das Zinksalz umgewandelt und dieses analysirt.

0,2121 Grm. desselben verloren bei 110° 0,0391 Grm. H_2O oder 18,43 Proc. Die restirenden 0,1730 Grm. trocknen Salzes hinterliessen nach dem Verbrennen 0,0575 Grm. Zinkoxyd. Daraus berechnen

sich 0,046142 Grm. oder 26,67 Proc. Zink. Das Salz der gewöhnlichen Milchsäure erfordert aber 18,18 Proc. Krystallwasser und nach dem Trocknen 26,75 Proc. Zink.

Es ist danach jedenfalls gerechtfertigt, das Bromadditionsproduct der Brenztraubensäure als Dibrommilchsäure anzusehen und ihm die Formel

$$\begin{cases} CH_2Br \\ CBr\ .\ OH \\ CO\ .\ OH \end{cases}$$

als die wahrscheinlichste beizulegen.

Ich habe weiter oben schon erwähnt, dass die trockne Masse der Dibrommilchsäure, sobald sie mit feuchter Luft in Berührung kommt, sofort starke Bromwasserstoffnebel ausstösst. Es documentirt sich darin der Eintritt einer vollständigen Zersetzung, welche sich auch in der acidimetrischen Prüfung zeigt.

20 ccm. der oben erwähnten Lösung von 3,3225 Grm. in 100 ccm., in denen sich somit 0,6645 Grm. der Säure befanden, wurden mit Lackmus geröthet und schnell mit Normalnatron bis zur Neutralität austitrirt. Es wurden dazu 5,56 ccm. des letzteren verbraucht, welche 0,12765 Grm. Natrium enthalten. Danach würde sich das Aequivalentgewicht zu 119,7, d. h. fast halb so gross als das der Formel $C_3H_4Br_2O_3$ entsprechende Moleculargewicht (248) ergeben. Die einzig zulässige Erklärung für diesen Vorgang liegt in der Annahme, aus einem Molecul der Dibrommilchsäure entstehen durch Spaltung zwei Säuremolecule, entweder nach der Gleichung

$$C_3H_4Br_2O_3 = C_3H_3BrO_3 + HBr$$

oder $$C_3H_4Br_2O_3 + H_2O = C_3H_4BrO_4 + HBr.$$

In der That wird aus der verdünnten wässrigen Lösung durch Silbernitrat direct etwas mehr als die Hälfte des Broms als Bromsilber niedergeschlagen.

Die durch Spaltung neben Bromwasserstoff entstehende neue Säure ist ebenfalls höchst unbeständig, was sich schon in der bald freiwillig eintretenden Nachsäuerung der bei der acidimetrischen Probe schwach alkalisch gemachten Flüssigkeit zeigt.

Das Zersetzungsproduct in reinem Zustande darzustellen, gelang bisher nicht, wenn auch eine in Wasser leicht lösliche, schön krystallisirende Säure gewonnen wurde. Der Bromgehalt derselben wurde bei mehreren Analysen des Körpers von verschiedenen Darstellungen veränderlich gefunden. Einmal erhielt ich 47,87 Proc., welche Zahl der Formel $C_3H_3BrO_3$, also einer gebromten Brenzweinsäure entspricht. Ein durch wiederholtes Lösen in Wasser gewonnenes Product ergab dagegen 49,55 und 49,98 Proc., Zahlen, welche etwa der Formel $C_6H_8Br_2O_5$, d. h. einer Dibromdimilchsäure entsprechen könnten. Da mein verehrter Freund, Herr Ph. de Clermont es übernommen hat, diese Producte weiter zu studiren, sehe ich den Resultaten seiner Bemühungen mit Spannung entgegen.

XI. Ueber die Umwandlung von Chlorbenzoesäure in Oxybenzoesäure

von

J. Dembey.[1])

Die Oxybenzoesäure ist bisher nur aus der Amidobenzoesäure durch die Einwirkung von salpetriger

---

[1]) Auszug aus Annalen der Chemie und Pharmacie CXLVIII, 221.

Säure dargestellt worden. Nach den zahlreichen neueren Untersuchungen über den dreifachen Parallelismus der Substitutionsproducte der Benzoesäure liegt die Vermuthung nahe, dass aus jeder der drei bekannten gechlorten Benzoesäuren durch schmelzendes Kaliumhydrat je eine der drei Oxybenzoesäuren entstehen sollte. Die gewöhnliche, aus der Benzoesäure direct dargestellte Chlorbenzoesäure sollte auf diesem Wege Oxybenzoesäure liefern.

Kolbe und Lautemann wollen, nach einer älteren Angabe[1]), auf diesem Wege Salicylsäure erhalten haben. Da sie den Nachweis der Bildung derselben nur durch die Eisenreaction lieferten, so scheint hier ein Irrthum vorzuliegen, der durch die Umwandlung aller Oxybenzoesäuren durch erhitztes Alkali in Phenol seine Erklärung finden würde, da das letztere sich gegen Ferridsalz bekanntlich ganz ähnlich wie Salicylsäure verhält.

Auf Wunsch des Herrn Professor Wislicenus habe ich deshalb diese Versuche in grösserem Maassstabe wiederholt.

Die Chlorbenzoesäure wurde durch Einwirkung siedenden Antimonpentachlorides auf geschmolzene Benzoesäure dargestellt und durch oftmaliges Umkrystallisiren ihres Calciumsalzes, bis der Schmelzpunkt der aus diesem abgeschiedenen Säure constant bei 153° lag, gereinigt. Ein Molecul wurde hierauf mit 3 bis 4 Moleculen wasserhaltigen Aetzkalis im Silbertiegel geschmolzen bis zur Verminderung des anfangs starken Aufschäumens, die dann erkaltete

[1]) Annalen der Chemie und Pharmacie, CXV, 186.

Schmelze in wenig Wasser gelöst, durch Salzsäure zersetzt und die abgeschiedene Säure mit Aether ausgeschüttelt. Beim Verdunsten desselben hinterblieb sie als körnig krystallinische, noch gelbliche Masse, welche durchaus wie unreine Oxybenzoesäure aussah. Ihre wässrige Lösung färbte Eisenchlorid allerdings stark violet, indessen liess sich das Vorhandensein von Phenol schon durch den Geruch wahrnehmen. Mehrmaliges Umkrystallisiren ihres Calciumsalzes aus Wasser unter Anwendung von Thierkohle liess die wieder abgeschiedene Säure völlig rein erhalten. Sie bildete kuglich krystallinische Aggregate oder kleine Prismen und zeigte mit Ferridsalzen keine Färbung mehr. Bei der Verbrennung wurden gefunden C = 61,23 — 61,10 und 61,00 Proc.; H = 4,56 — 4,54 — 4,44 Proc. Die Formel $C_7H_6O_3$ verlangt C 60,87 Proc. und H 4,35 Proc. Ihr Schmelzpunkt lag zwischen 190 und 195°.

Durch diese Ermittelungen allein ist ihre Identität mit Oxybenzoesäure bereits erwiesen. Es wurde jedoch noch eine Calciumbestimmung des getrockneten Kalksalzes (dieselbe ergab 12,99 und 12,86 Proc. Ca, während die Formel $C_{14}H_{10}CaO_6$ 12,74 Proc. verlangt) ausgeführt und nach dem von Graebe und Schultzen [1]) angegebenen Verfahren der höchst charakteristische, weil krystallinische und bei 72—74° schmelzende Aether dargestellt. Derselbe zeigte alle von den Genannten angegebenen Eigenschaften und schmolz zwischen 72 und 73°. Der Salicylsäureäthyläther dagegen ist flüssig, der der Paraoxybenzoesäure schmilzt erst bei 112,5.° [2])

[1]) Annalen der Chemie und Pharmacie CXLII, 350.

[2]) Ebenda CXXXIX, 134

Die aus Benzoesäure dargestellte Chlorbenzoesäure von 153° Schmelzpunkt geht also durch Einwirkung schmelzenden Alkalis wirklich in Oxybenzoesäure über.

XII. Ueber den Diäthyläther einer Dimilchsäure

von

Baron **N. von der Brüggen**, Dr. med. aus Moskau.[1])

Um die der Diglycolsäure von Würtz und Heintz entsprechende Dimilchsäure darzustellen, liess ich auf Natriummilchsäureäther den Chlorpropionsäureäther einwirken, welcher nach der von Würtz angegebenen Methode (Zersetzung von trockenem Calciumsalz der gewöhnlichen Milchsäure durch Phosphorsuperchlorid und des so gewonnenen Lactyldichlorürs mit Aethylalkohol) gewonnen worden war. Die Umwandlung sollte dabei nach folgender Gleichung verlaufen

$$\left\{\begin{matrix} CH_3 \\ CH\,.\,ONa \\ CO\,.\,OC_2H_5 \end{matrix}\right. + \left\{\begin{matrix} CH_3 \\ CH\,.\,Cl \\ CO\,.\,OC_2H_5 \end{matrix}\right. = NaCl +$$

$$+ \left\{\begin{matrix} CH_3 \\ CH\,. \\ CO\,.\,O\,.\,C_2H_5 \end{matrix}\right. - O - \left\{\begin{matrix} CH_3 \\ CH \\ CO\,.\,O\,.\,C_2H_5 \end{matrix}\right.$$

demnach zunächst das Diäthyl-Dilactat liefern. In der That geht die Einwirkung beider Ausgangssubstanzen unter Chlornatriumabscheidung sehr leicht vor sich und es resultirt ein bräunlicher öliger, in Wasser unlöslicher Aether, welcher unter gewöhnlichem Luftdrucke nicht destillirt werden kann, indem er sich bei 200° schon zersetzt. Im Vacuum indessen geht er bei etwa 190° über und wird dann als farbloses,

---

[1]) Auszug aus Annalen der Chemie und Pharmacie CXLVIII, 224.

schwach ätherisches Oel erhalten, welches bei seiner Elementaranalyse 54,74 — 54,88 Proc. C und 8,10 und 8,08 Proc. H ergab. Die oben entwickelte Formel verlangt 55,05 Proc. C und 8,25 Proc. H.

Durch Verseifung das Kaliumsalz einer zweibasischen Dimilchsäure nach der Gleichung

$$\left(\begin{array}{l} CH_3 \\ | \\ CH \\ | \\ CO . O . C_2H_5 \end{array}\right. - O - \begin{array}{l} CH_3 \\ | \\ CH \\ | \\ CO . O . C_2H_5 \end{array} + 2 KOH =$$

$$= \left(\begin{array}{l} CH_3 \\ | \\ CH \\ | \\ CO . OK \end{array}\right. - O - \begin{array}{l} CH_3 \\ | \\ CH \\ | \\ CO . OK \end{array} + 2 (C_2H_5 . OH)$$

zu erhalten, gelang jedoch nicht.

Es wurde eine alkoholische Natronlösung von bekanntem Gehalte in überschüssiger gemessener Menge so lange mit dem Aether gekocht, bis eine Probe der Flüssigkeit sich mit Wasser klar mischte, darauf die der angewendeten Natronmenge äquivalente Quantität Normalschwefelsäure hinzugesetzt, das Ganze im Wasserbade verdunstet und mit Aether die freigewordene organische Säure ausgezogen. Durch Verdampfen des Lösungsmittels wurde dieselbe als stark saurer Syrup erhalten, dieser wurde in Wasser gelöst, durch Kochen mit Calciumcarbonat das Kalksalz dargestellt und heiss abfiltrirt. Die Erwartung, es werde dasselbe ähnlich wie das Calciumdiglycolat sich beim Erkalten schwer löslich abscheiden, bestätigte sich nicht; es setzten sich vielmehr erst Krystalle ab, als die Flüssigkeit zum Syrup abgedampft worden war, und diese glichen denen des gewöhnlichen Calciumlactates vollkommen. Bei näherer Prü-

fung zeigte sich auch, dass bei dem ungelösten Ueberschusse von Calciumcarbonat kein unlösliches organisch saures Salz zurückgeblieben war. Da aus dem Calciumsalze kein einziges schwer lösliches Metallsalz durch Fällung erhalten werden konnte und ferner das wie jenes dargestellte Bleisalz beim Eintrocknen als gummiartige Masse hinterblieb, so war fast nicht zu bezweifeln, dass die Zersetzung weiter, und zwar bis zur Bildung von Milchsäure gegangen war. Es wurde daher die Hauptmenge der wässrigen Säurelösung mit Zinkcarbonat gekocht. Beim Erkalten der heiss filtrirten Flüssigkeit schieden sich in der That Krystalle von den charakteristischen Formen des Zinklactates aus, welche bei der Analyse auch wirklich die diesem entsprechenden Zahlen lieferten (nämlich 18,14 Proc. Krystallwasser und im trockenen Salze 26,70 Proc. Zink, während die Formel $C_6H_{10}ZnO_6 + 3H_2O$ 18,18 Proc. H_2O respective 26,75 Proc. Zink verlangt).

Die Mutterlauge vom Zinklactat wurde hierauf zur Trockene verdunstet. Es hinterblieb ein Syrup, in welchem einige Krystalle des Zinklactates sich ausgeschieden hatten. Durch absoluten Alkohol wurde der Syrup von dem letzteren getrennt, der Alkohol abdestillirt, das zurückbleibende gummöse Salz bei 110° bis zu constantem Gewichte getrocknet und verbrannt. Das zurückbleibende Zinkoxyd entsprach einem Zinkgehalte von 21,63 Proc. Eigenschaften und dieses Ergebniss beweisen, dass hier das Zinksalz der Aethylomilchsäure

$$\begin{cases} CH_3 \\ CH.O.C_2H_3. \\ CO.OH \end{cases}$$ vorlag, die Verseifung also nach der Gleichung

$$C_{10}H_{18}O_5 + 2KOH = C_3H_5KO_3 + C_5H_9KO_3 + C_2H_5.OH$$

vor sich gegangen sein musste.

Um über diesen merkwürdigen Vorgang womöglich einigen Aufschluss zu erhalten, wurde der Versuch gemacht, den Dimilchsäureäther durch Ammoniak in ein Amid zu verwandeln. Es wurde zu diesem Zwecke mit stark überschüssigem Ammoniak in ätherischer Lösung im zugeschmolzenen Glasrohre auf 150° erhitzt. So lange das auch geschehen und so oft es mit neuen Ammoniakmengen wiederholt werden mochte, stets wurde statt des nach der Gleichung

$$\begin{cases} CH_3 \\ CH.O- \\ CO.O.C_2H_5 \end{cases} \begin{cases} CH_3 \\ CH \\ CO.O.C_2H_5 \end{cases} + 2NH_3 =$$

$$= \begin{cases} CH_3 \\ CH-O- \\ CO.NH_2 \end{cases} \begin{cases} CH_3 \\ CH \\ CO.NH_2 \end{cases} + 2(C_2H_5OH)$$

zu erwartenden Dilactyldiamides stets ein Körper von der Formel $C_8H_{15}NO_4$, also ein Dilactylmonamid-Aethyläther, vielleicht

$$\begin{cases} CH_3 \\ CH-O- \\ CO.NH_2 \end{cases} \begin{cases} CH \\ CH \\ CO.OC_2H_5 \end{cases}$$ erhalten. Derselbe stellte ein nicht destillirbares, gelbliches, in Wasser unlösliches Oel von Aldehydammoniakgeruch dar, welches bei der Elementaranalyse 50,87 Proc. C; 7,76 Proc. H und 7,30—7,60 Proc. N gab, während die Formel 50,79 Proc. C; 7,94 Proc. H und 7,41 Proc. N ver-

langt. Durch Kochen mit alkoholischer Alkalilösung lieferte es neben reichlicher Ammonentwicklung gewöhnliche Milchsäure und Aethylmilchsäure.

Ich sehe mich vorläufig ausser Stande, über die Constitution meines Dimilchsäureäthers eine definitive Ansicht zu äussern, da einmal beide geschilderte Zersetzungen zu der Natur des erwarteten Productes nicht passen und ferner die Annahme, der Aether sei der Körper

$$\left\{\begin{array}{l} CH_3 \\ CH . O . C_2H_5 \\ CO . - \end{array}\right. \quad O - \left\{\begin{array}{l} CH_3 \\ CH \\ CO . OC_2H_5 \end{array}\right.$$

für welche die Zersetzung durch Alkali sprechen würde, doch die Ammoniakreaction nicht erklärt, da die sogenannte wasserfreie Milchsäure, welcher er entsprechen würde, durch Ammoniak bekanntlich ausserordentlich leicht in Lactamid und Ammonlactat zerfällt.

XIII. Ueber die Lösungen von Jod in Wasser und in wässrigem Jodkalium

von

L. Dossios und **W. Weith.**

In der Absicht die Lösungen von Jod in wässrigem Jodkalium zu untersuchen, hielten wir es zunächst für geboten, die Löslichkeitsbestimmungen des Jods in reinem Wasser einer Prüfung zu unterwerfen. Die Angaben der einzelnen Forscher sind in dieser Hinsicht ausserordentlich von einander abweichend. So fand z. B. Gay-Lussac die Löslichkeit zu $^1/_{7000}$; Bosse zu $^1/_{3800}$, bei 15°, Jáquelain sogar zu $^1/_{500}$ bei 20°. Eine Ursache dieser Verschiedenheit muss zu-

nächst in der Beschaffenheit des zur Lösung angewandten Wassers gesucht werden. Es ist klar, dass dasselbe vollständig frei von Salzen etc. sein muss, da dieselben bedeutend auf die Löslichkeit des Jods influiren und es ist auch nicht schwierig, das Wasser von jenen Bestandtheilen zu befreien. Etwas anders ist es mit den im Wasser stets enthaltenen flüchtigen organischen Substanzen, die jedenfalls die aufzunehmende Jodmenge erhöhen müssen. Es ist bekannt, dass jene Stoffe im Stande sind, das Chamaeleon zu reduciren; ganz analog werden sie sich dem Jod gegenüber verhalten können; sie werden zur Bildung von Jodwasserstoff Veranlassung geben — der bekanntlich in hohem Grade lösend auf das Jod wirkt. Diese Fehlerquelle haben wir dadurch zu vermeiden gesucht, dass wir unser sonst völlig reines Wasser der Destillation mit Kaliumpermanganat und Schwefelsäure unterwerfen und die ersten und letzten Antheile des Destillats beseitigen.

Unser so erhaltenes Wasser war völlig neutral, enthielt keine Spur von Schwefelsäure, Chlormetallen etc. Eine zweite Ursache, die ebenfalls zur Erhöhung des Jodgehaltes beitragen muss, ist die Einwirkung des Jods auf das Wasser selbst, wobei unter Entstehung von Sauerstoff Veranlassung zur Bildung von Jodwasserstoff gegeben wird. Es wird zwar gewöhnlich angenommen, dass das Jod nicht wasserzersetzend wirke; es existiren indessen auch Beobachtungen [1]), die feststellen, dass eine Jodlösung sich nach einiger Zeit unter Bildung von Jodwasserstoff

---

[1]) Graham-Otto's Lehrbuch. II. (1.). S. 459.

entfärbe. Wir sind im Stande, die letzteren vollständig zu bestätigen — ja es tritt sogar die Bildung von Jodwasserstoff und die damit verbundene Erhöhung des Löslichkeitsvermögens des Jod sehr bald ein, wie unten gezeigt werden wird. — Es folgt hieraus, dass die Löslichkeitsbestimmungen möglichst rasch vorgenommen werden müssen.

Zu unsern Versuchen wendeten wir völlig reines chlorfreies Jod im Ueberschusse an. Nach heftigem Schütteln und eintägigem Stehenlassen wurde die Jodlösung mit ganz verdünntem unterschwefligsaurem Natron (1 cc. entsprech. 0.0006175 Grm. Jod) titrirt. Wir erhielten hiebei Zahlen, die mit den von Gay-Lussac gefundenen ziemlich nahe übereinstimmen. Die Bestimmungen wurden bei 6,3° vorgenommen und ergaben im Durchschnitt einen Jodgehalt von 0.01519173 Grm. in 1000 cc. (Gay-Lussac fand 0,01428) Nach zweitägigem Stehen mit überschüssigem Jod hatte der Jodgehalt schon beträchtlich zugenommen, es wurden bei nahe derselben Temperatur (6.1°) zu 0.016981625 gefunden.

Eine neue Zunahme beobachteten wir, als wir nach einer Woche dieselbe Lösung titrirten. Es fanden sich (bei 6.2°) 0.01753842 Grm. im Liter. Drei Monate später enthielt die Lösung sogar beinahe doppelt so viel freies Jod.

Um unsere Vermuthung zu prüfen, ob jene Erhöhung des Jodgehaltes wirklich von der Bildung von Jodwasserstoff bedingt sei, wurde eine grössere Quantität der Lösung mit völlig reinem Schwefelkohlenstoff mit aller Vorsicht behandelt. Die ganz farblose Lösung zeigte entschieden saure Reaction —

sie röthete Lakmuspapier — sie entfärbte sofort eine nicht unbeträchtliche Menge von Cyaninlösung. — Zur directen Nachweisung des Jodwasserstoffs wurde eine andere Portion mit Stärkelösung versetzt, die Flüssigkeit blieb vollständig farblos — ein Beweis, dass sämmtliches freies Jod durch den Schwefelkohlenstoff entzogen worden war. — Bei Zusatz eines Tropfens rother Salpetersäure trat dann sofort eine sehr intensive Bläuung ein.[1]) Diese Versuche wurden mehrmals und stets mit demselben Erfolge wiederholt.

Lösungen von Jod in Jodkalium.

Das Motiv, das uns zu der Anstellung der nachfolgenden Versuche bewog, war die Frage, ob jene Lösungen eigentliche chemische Verbindungen seien oder ob sie nicht zu jener Klasse gehören, die kürzlich von Einem[2]) von uns als Molekurlarverbindungen charakterisirt worden ist. Beide Ansichten haben in der Literatur schon ihre Vertreter gefunden. Beaudrimont[3]) gibt an, dass man den Lösungen von Jod in Jodkalium das erstere vollständig durch Schütteln mit Schwefelkohlenstoff entziehen könne. Wir haben jene Thatsache durchaus bestätigt gefunden. Jenen Lösungen wird das Jod nicht nur durch CS_2, sondern auch durch Aether, Chloroform u. s. w. so

[1]) Bei dieser Zersetzung des Wassers wird wahrscheinlich Sauerstoff als solcher entstehen, und da er in sehr geringer Menge auftritt, grösstentheils absorbirt bleiben. Die Prüfung auf H_2O_2, das sich analog wie bei der Wirkung des Fluors auf Wasser hätte bilden können, ergab ein negatives Resultat.

[2]) Dossios.... Theorie der Lösungen. Diese Zeitschrift Bd. XIII

[3]) Comptes rendus 51. Seite 827.

vollständig entzogen, dass ganz farblose Flüssigkeiten zurückbleiben. Auch beim Durchleiten eines Luftstromes bei gewöhnlicher Temperatur, kann man den Jodlösungen in Jodkalium Jod entziehen. Eine Lösung, die 6,023 Proc. Jod und 7,201 Proc. Jodkalium enthielt, verlor beim Durchleiten eines Luftstromes in 72 Stunden 0,4319 Grm. Jod entsprechend 25.9 Proc. des Jodgehaltes — ohne dass dabei die Grenze der Jodentziehung erreicht worden wäre. [1]) Anderseits meint Piffard [2]), dass diese Lösungen durchaus nichts anderes seien, als Mehrfach-Jodkalium zusammengesetzt nach der Formel KJ_3 für die concentrirten und KJ_2 für die verdünnten. Ein Hauptargument für diese Ansicht glaubt er darin zu finden, dass jene Lösungen mit essigsaurem Blei Niederschläge von der Zusammensetzung PbJ_2 [3]) und PbJ_2 erzeugen.

Jene Niederschläge sollen weder beim Erhitzen auf 70°, noch an die gewöhnlichen Lösungsmittel Jod abgeben. Erlenmeyer [4]) in seinen Bemerkungen zu dieser Arbeit hält die dunkeln Niederschläge für ein Gemenge von Jodblei mit Bleisuperoxyd, welch letzteres er sich analog wie bei Einwirkung von Chlor auf Bleisalze entstanden denkt.

Es gibt aber noch eine weitere Interpretation für das Entstehen und die Zusammensetzung jener Körper, die uns am wahrscheinlichsten erschien und die

---

[1]) Beaudrimont hat dasselbe Verhalten bei der Jodstärke beobachtet.

[2]) Zeitschrift für Chemie 1861. Seite 151.

[3]) Pb = 105.

[4]) Zeitschrift 1861. Seite 152.

auch durch unsere Versuche vollständig bestätigt worden ist. — Beim Zusammentreffen von Bleiacetat mit Jodlösungen wird zunächst das Jodkalium unter Bildung von Jodblei zersetzt. — Dem Jod wird das Lösungsmittel entzogen und es scheidet sich gleichzeitig mit dem Jodblei ab. Dass die Niederschläge annähernd dasselbe Verhältniss zwischen Metall und Jod zeigen müssen wie die Lösung, aus der sie entstanden, versteht sich bei der geringen Löslichkeit des Jodes von selbst.

In Bezug auf das Verhalten jener Niederschläge stimmen unsere Beobachtungen nicht vollständig mit denen Piffards überein.

Bringt man dieselben frisch gefällt und ausgewaschen in noch feuchtem Zustande mit den verschiedenen Lösungsmitteln, Alkohol, Aether, Chloroform und Schwefelkohlenstoff zusammen, so werden ihnen beträchtliche Quantitäten von Jod entzogen. Viel fester wird dagegen das Jod nach dem Trocknen zurückgehalten. Es gelingt alsdann nicht mehr mit Alkohol, Aether, Chloroform und Schwefelkohlenstoff in der Kälte die Ausziehung des Jods zu bewirken. Indessen wird beim gelinden Erwärmen mit Aether sehr viel, beim Erhitzen mit Alkohol beinahe alles Jod extrahirt.

Noch charakteristischer ist das Verhalten der trockenen Verbindung zu Jodkalium bei gewöhnlicher Temperatur.

Führt man den mit dem Jodblei niedergeschlagenen Jod wieder das ursprüngliche Lösungsmittel zu, so geht es sofort wieder in Lösung, während reines Jodblei mit nur geringen Spuren von Jod gemengt

zurückbleibt. — Die so erhaltene Lösung ist nichts anderes, als eine Lösung von Jod in Jodkalium; sie enthält nur Spuren von Blei. Auch durch blosses Schütteln mit kalter wässriger Stärkelösung kann man den Niederschlägen beträchtliche Quantitäten von Jod entziehen. Nach ihrem ganzen Verhalten kann man sie am besten mit der Jodstärke, dem durch Jod blau gefärbten Lanthan-Oxydhydrat [1]) u. s. w. vergleichen.

Es sind Zwischenglieder zwischen mechanischen Gemengen und chemischen Verbindungen. Dieselben Mittel wie z. B. Eisenoxydulsalze, schweflige Säure, Zinnchlorür etc., die die Jodstärke entfärben [2]), verwandeln auch jene dunkeln Niederschläge unter Jodentziehung in Jodblei.

Zum Zwecke der quantitativen Bestimmung der Löslichkeiten von Jod in Jodkalium verschafften wir uns zunächst reines Jod und Jodkalium. Das erstere durch wiederholte Sublimation gereinigt, war absolut chlor- und bromfrei. — Das Jodkalium stellten wir durch Zusammenbringen von chemisch reinem Jod mit Eisenspähnen, Fällen mit reinem überschüssigem Kaliumcarbonat und Neutralisiren mit Jodwasserstoff dar. Diese Methode, die uns als die empfehlenswertheste erscheint — liefert direkt reines Jodkalium. Unser Salz war vollständig frei von Jodsäure, Chlor, Schwefel und Eisen.

Die durch Lösen von Jodkalium in approximativ bestimmten Wassermengen erhaltene Flüssigkeit wurde

---

[1]) Damour Jahresbericht 1856. Seite 485.

[2]) Pisani, Jahresbericht 1856, Seite 669.

mit überschüssigem Jod in Stöpselgläsern zusammengebracht und unter öfterem Schütteln 10 Tage lang der Einwirkung überlassen. Nach dieser Zeit wurden die Lösungen einen Tag bei constanter Temperatur (7°—7,3°) erhalten und dann der Analyse unterworfen.

Das spezifische Gewicht wurde mit Hülfe des Pycnometers bestimmt. Den Jodgehalt ermittelten wir durch Titration mit ganz verdünntem unterschwefligsaurem Natron, das zu Anfang und zu Ende der Versuche auf eine abgewogene Menge reinen Jodes eingestellt worden war. [1]) Mit jeder Lösung wurden mindestens zwei Jodbestimmungen vorgenommen und zwar mit abgewogenen und abgemessenen Quantitäten. Die Differenzen betrugen gewöhnlich nur einige tausendstel Procent, die höchste Abweichung war 0,05 Proc. Das Jodkalium endlich wurde durch Eindampfen einer abgemessenen Menge von Lösung und Trocknen bei 160° bestimmt — nachdem wir uns durch einen Vorversuch überzeugt hatten, dass das Jod das Jodkalium beim Erhitzen mit Wasser in keiner Weise verändert. [2]) Anfangs hatten wir die Absicht, auch die concentrirtesten Jodkaliumlösungen in den Kreis unserer Untersuchung zu ziehen. Es erwies sich indess dieses Vorhaben sehr bald als

---

[1]) Beide Einstellungen zeigten eine sehr unbedeutende Differenz. 1 cc. NaS_2O_3 entsprach in dem einen Falle 0,012351 und in dem andern 0,012347 Grm. Jod.

[2]) Es ist sehr schwierig, durch blosses Eindampfen und selbst starkes Erhitzen sämmtliches freies Jod dem Jodkalium zu entziehen. Beim Wiederaufnehmen des Rückstandes in H_2O und nochmaligem Eindampfen bleiben dann nur unbestimmbare Spuren von Jod zurück.

durchaus unausführbar. Jene Lösungen, die im reflektirten Licht die intensiv blaue Farbe der Jodstärke zeigen, sind nämlich fast völlig undurchsichtig und von einer dicken, fast breiartigen Beschaffenhdit, so dass es absolut unmöglich ist, zu entscheiden, ob das in der Flüssigkeit enthaltene Jod wirklich gelöst oder nur suspendirt ist.

In nachfolgender Tabelle sind die Resultate unserer Beobachtungen zusammengestellt.

Nro. des Versuches	Spec. Gewicht bei 7,9°.	Procente.	
		Jodkalium.	Jod.
1	1,0234	1,802	1,173
2	1,0433	3,159	2,303
3	1,0668	4,628	3,643
4	1,0881	5,935	4,778
5	1,1112	7,201	6,037
6	1,1382	8,663	7,368
7	1,1637	10,036	8,877
8	1,1893	11,034	9,949
9	1,2110	11,893	11,182
10	1,2293	12,643	12,060

Wie man aus dieser Zusammenstellung ersieht, ist der Jodgehalt in den Lösungen dem Jodkalium nicht proportional — er wächst beträchtlich mit Zunahme des Jodkaliums. Während in der verdünntesten Lösung auf 100 Theile Jodkalium nur 65,09 Theile Jod kommen, sind in der concentrirtesten auf 100 Theile Jodkalium 95,39 Theile Jod enthalten. Es ist diess ein neuer Beweis für unsere Annahme, dass

jene Lösungen keine eigentlichen chemischen Verbindungen darstellen.[1]) Auch die zweite Behauptung Piffard's, dass die Verbindungen KJ_2 und KJ_3 in den Lösungen enthalten seien, erweist sich als vollständig unbegründet. KJ_2 verlangt auf 100 Theile KJ 77,34 Thl. Jod, KJ_3 dagegen 154,75 Theile. Diesen relativen Mengen entspricht keine unserer Lösungen. Man könnte allerdings die concentrirtern (3—10) als Gemenge von KJ_2 und KJ_3 betrachten — eine Annahme, die indessen ganz hinfällig wird, wenn man sieht, dass die verdünnteren Lösungen weit weniger (5—12 Thl.) Jod enthalten, als selbst der niedrigsten Formel KJ_2 entspricht.

XIV. Ueber die Verbindungen des Ammoniak's mit Cyansilber und Schwefelcyansilber

von

W. Weith.

1) Cyansilber-Ammoniak.

Bei dem Behandeln der Cyanüre mit ammoniakalischer Silberlösung oder beim Erhitzen von Cyansilber mit Ammoniak erhielt man nach dem Erkalten eine reichliche Menge farbloser stark glänzender Krystalle, die beim Liegen an der Luft sehr schnell Ammoniak verlieren unter Zurücklassung von reinem Cyansilber[2]).

---

[1]) Dieselben verhalten sich vollständig wie die Lösungen von Salzen in Gemischen von Alkohol und Wasser. Auch hier ist, wie Gerardin (Ann. ch. ph. (4) V. Seite 129) gezeigt hat, die gelöste Salzmenge nicht dem Wassergehalt proportional.

[2]) Das Entweichen des Ammoniak's geht so ausserordentlich rasch vor sich, dass ich die Krystalle anfangs für Cyansilber hielt.

Um dieselben zu analysiren, wurden sie möglichst rasch durch Abpressen von anhängender Mutterlauge befreit und das Ammoniak durch Titration mit Zehntel-Normalsäure (I. und II.) oder durch Erhitzen auf 100° bis zu konstantem Gewichte (III.) bestimmt. Das Cyansilber wurde als metallisches Silber gewogen.

I. 0,7273 Grm. gaben 0,0806 Grm. NH_3 und 0,5181 Grm. Ag.

II. 1,4390 Grm lieferten 0,1615 Grm. NH_3 und 1,0263 Grm. Ag.

III. 0,4592 Grm. verloren bei 100° 0,0529 Grm. NH_3, gaben beim Glühen 0,0783 Grm. CN ab und hinterliessen 0,3280 Grm. Ag.

Hieraus berechnet sich die Formel $CNAgNH_3$.

	berechnet.	gefunden.			
		I.	II.	III.	Mittel.
Ag	= 71,52	71,25	71,31	71,42	71,33
CN	= 17,22	—	—	17,05	17,05
NH_3	= 11,26	11,09	11,22	11,30	11,20
	100,00				99,58

Nachdem den Krystallen durch Behandeln mit Wasser das Ammoniak entzogen war, zeigte der Rückstand die Zusammensetzung des Cyansilbers.

IV. 0,3165 Grm. gaben 0,1050 Grm. CO_2 und 0,2548 Grm. Ag.

V. 0,3203 Grm. lieferten 0,5365 Grm. Platinsalmiak.

Redtenbacher und Liebig (Ann. d. Chemie u. Pharm., Bd. 38, S. 129) hatten die Verbindung ebenfalls unter den Händen, ohne sich indessen über deren Zusammensetzung auszusprechen.

	berechnet.	gefunden. IV.	V.
Ag	= 80,59	80,50	—
C	= 8,96	9,04	—
N	= 10,45	—	10,49
	100,00		

Das Cyansilberammoniak schiesst beim langsamen Abkühlen in oft zolllangen Krystallen an, die, nach einer Bestimmung, die ich der Güte des Hrn. Prof. Kenngott verdanke, dem klinorhombischen System angehören. Die schiefrhombischen Tafeln stellen die Combination von Prisma und Basisfläche dar; häufig treten ausserdem noch Domenflächen auf. In ihrem ganzen Habitus zeigen die Krystalle eine täuschende Aehnlichkeit mit Gypsblättchen.

Wie oben erwähnt, ist die Verbindung von Cyansilber und Ammoniak eine ausserordentlich lockere. Beim Zusammenbringen mit Wasser geben die Krystalle unter knisterndem Geräusche und Verlust des Glanzes ihr Ammoniak allmählig ab. Vertheilt man die Krystalle in Wasser und setzt dann einige Tropfen Lacmustinctur und eine zur Sättigung des Ammoniaks ungenügende Säuremenge zu, so bleibt die Flüssigkeit eine Zeit lang roth und färbt sich erst nach und nach blau — ein Beweis, dass das Ammoniak chemisch gebunden ist und nicht etwa mechanisch adhärirt. Von Interesse ist noch die Beständigkeit des Cyansilberammoniaks in seinem Verhalten gegen Ammoniakflüssigkeit; man kann es damit stundenlang auf 150 — 200° erhitzen, ohne irgend welche Zersetzung zu beobachten[1]).

[1]) Reines Cyansilber wurde mit überschüssigem Ammoniak im zugeschmolzenen Rohre anhaltend auf 200° erhitzt und der Röhren-

Die Frage nach der Konstitution der beschriebenen Verbindung lässt sich nicht mit vollständiger Sicherheit beantworten. Nach Analogie der Verbindung des Chlorsilbers mit Ammoniak $N{-}Ag\overset{H_3}{}\diagdown Cl$ wäre es als $N{-}Ag\overset{H_3}{}\diagdown(CN)$ **Argentammoniumcyanür** aufzufassen. Da das Cyansilber[1]) bei der Einwirkung des Jodäthyls das Pseudoäthylcyanür $((C_2H_5) - N = C)$ liefert, während das Cyankalium[2]) durch das gleiche Agens zur Entstehung von vorwiegend Propionitril $((C_2H_5) - C \equiv N)$ Veranlassung giebt, so erscheint für das Cyansilber die Formel $Ag - N = C$ wahrscheinlich. Dem Argentammoniumcyanür, das so leicht aus Cyansilber entsteht und sich in dasselbe zurückverwandelt, könnte dann mit grosser Wahrscheinlichkeit die Strukturformel $C = N - N\begin{smallmatrix} H \\ H \\ H \\ Ag \end{smallmatrix}$ ertheilt werden.

2) Schwefelcyansilberammoniak.

Löst man Schwefelcyansilber in heisser *concentrirter* Ammoniakflüssigkeit, so scheiden sich

---

inhalt nach dem Verdünnen mit Salpetersäure angesäuert. Das Cyansilber schied sich unverändert ab; im Filtrat entstand durch Salzsäure eine äusserst schwache Trübung, die indessen auf die spurweise Löslichkeit des Cyansilbers in Salpetersäure zurückzuführen ist, indem ich neben dem Silber in der Lösung Cyanwasserstoff durch die Berlinerblaureaktion nachweisen konnte.

[1]) Gautier. Zeitschrift für Chemie, 1867, S. 666.

[2]) Williamson. Kekule's Lehrbuch der org. Chemie, I, S. 413

beim Erkalten farblose stark glänzende Blättchen ab, die dem Argentammoniumcyanür sehr ähnlich sind und wie dieses beim Liegen an der Luft sich sehr rasch unter Abgabe von Ammoniak zersetzen. Die Analyse wurde genau wie die der vorher beschriebenen Verbindung ausgeführt. Sie führte zu der Formel $CNS \cdot AgNH_3$.

I. 0,6875 Grm. gaben 0,0637 Grm. NH_3 und 0,4055 Grm. Ag.

II. 0,5285 Grm. lieferten 0,0476 Grm. NH_3 und 0,3112 Grm. Ag.

III. 0,3902 Grm. gaben 0,036 Grm. NH_3 und 0,2302 Grm. Ag.

	berechnet.	gefunden.			
		I.	II.	III.	Mittel.
Ag =	59,01	58,98	58,86	58,99	58,94
NH_4 =	9,29	9,26	9,01	9,23	9,17
CNS =	31,69	31,76	32,13	31,78	31,89
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Das Rhodansilberammoniak krystallisirt in farblosen irisirenden Blättchen, die, nach der gütigen Bestimmung des Hrn. Prof. Kenngott, ebenfalls dem klinorhombischen System angehören. Bei genauerer Betrachtung erscheinen die Krystalle als platte Nadeln, die gitterförmig zu tafelartigen polysynthetischen Gestalten gruppirt sind und ausgesprochene Kreuzzwillingsbildung zeigen. Wie das Argentammoniumcyanür geben sie an Wasser, Alkohol u. s. w. ihr Ammoniak ab, indem sie ohne Formveränderung in milchweisses Schwefelcyansilber übergehen.

Sehr auffallend ist auch das Verhalten dieser Verbindung gegen Ammoniakflüssigkeit. Beim Erhitzen

auf 180° fand durchaus keine Veränderung statt; selbst als die Ammoniakflüssigkeit mehrere Stunden bei 195'—200° einwirkte, krystallisirte die ursprüngliche Verbindung beim Erkalten grösstentheils unverändert aus (Analyse III)[1]).

Nach Analogie des Argentammoniumcyanürs wäre das Schwefelcyansilberammoniak als Argentammoniumsulfocyanür zu betrachten und ihm, unter der Annahme, dass das Schwefelcyansilber die Konstitution $N \equiv C - S - Ag$ besitzt[2]), die Strukturformel

$$N \equiv C - S - N \begin{matrix} / Ag \\ \leq H \\ \; \; H \\ \backslash H \end{matrix}$$ zu ertheilen.

Hin und wieder findet man in Lehrbüchern[3]) angegeben, dass das Schwefelcyansilber aus Salmiakgeist in ammoniakfreien Krystallen anschiesse. Diese Angabe kann sich nach meinen Versuchen nur auf die Krystallisationen aus verdünntem Ammoniak beziehen. Lässt man eine kalt gesättigte Lösung von Rhodansilber in Ammoniak stehen, so erhält man Krystalle, die sich schon im äusseren Habitus von

---

[1]) Auch beim Erhitzen mit überschüssigem Silbernitrat und Ammoniak bildet sich selbst bei 150—160° nur wenig Schwefelsilber, während Rhodansilber unter genau gleichen Bedingungen bei Abwesenheit von Ammoniak nach der Gleichung: $CNSAg + AgNO_3 + 2H_2O = Ag_2S + NH_4 NO_3 + CO_2$ zerfällt.

[2]) Die Bildung von Senföl aus Rhodansilber und Jodallyl macht dagegen die Formel $Ag - N = C = S$ wahrscheinlich.

[3]) Z. B. Gerhardt'-Wagner's Lehrbuch der organ. Chemie, Bd. I. S. 496.

dem Argentammoniumsulfocyanür unterscheiden, indem sie in relativ dicken, mehr prismatischen Formen auftreten. Nach dem Auswaschen mit Ammoniakflüssigkeit und Abpressen wurden sie mit Lacmustinktur und Säure versetzt. Bei Anwendung von etwa 0.5 und 1 Grm. genügte $^{1}/_{10}$ cc. Normalsalpetersäure um die Flüssigkeit dauernd roth zu färben. Aus verdünntem Ammoniak scheidet sich das Rhodansilber in Krystallen ab, die kein Ammoniak enthalten, während Lösungen desselben in concentrirtem Ammoniak zur Entstehung von Argentammoniumsulfocyanür Veranlassung gaben.

XV. Ueber das Verhalten einiger Doppelcyanüre gegen ammoniakalische Silberlösung

von

W. Weith.

In der Absicht, aus dem Ferrocyansilber das Cyan abzuscheiden, versuchte ich dasselbe durch Behandeln mit Quecksilberoxyd, nach der Methode von Rose[1]) zu zerlegen. Es zeigte sich dabei, dass selbst nach sehr lange andauerndem Kochen die Zersetzung nur unvollständig ist, indem nur ein sehr geringer Theil des Cyan's in Form von Cyanquecksilber in Lösung geht. Ein Versuch, die Zerlegung Ferrocyansilbers durch Kaliumhydrat zu bewerkstelligen, führte ebensowenig zu dem gewünschten Resultate. Es wurde nicht ganz die Hälfte des Silbers und beinahe sämmtliches Eisen in Form von Oxyden abgeschieden, während sich in der Lösung Cyansilbercyankalium

[1]) Zeitschrift für analyt. Chemie, Bd. I, S. 297.

und wenig Ferrocyankalium vorfand. Die Reaktion lässt sich auf eine Beobachtung Rose's[1]) zurückführen, nach welcher Silberoxyd beim Kochen mit Ferrocyanüren zur Bildung von (eisenhaltigem) Cyansilber und Eisenoxyd Veranlassung giebt.

Vollständig gelingt dagegen die Zersetzung des Ferrocyansilbers, wenn dasselbe mit Ammoniakflüssigkeit gekocht wird. Es scheidet sich dann sämmtliches Eisen als Oxyd ab, während die Lösung das Cyan als Cyansilber und Cyanammonium enthält.

$$Cy_6FeAg_4 + 2NH_3 + H_2O = FeO + 4AgCy + 2NH_4Cy.$$

Diese Zersetzung hat zunächst für die qualitative Analyse Interesse. Gewöhnlich findet man als unterscheidendes Merkmal für das Ferrocyansilber angegeben, dass dasselbe in Ammoniakflüssigkeit unlöslich sei. Diese Angabe ist richtig, insofern sie das Ferrocyansilber selbst betrifft. Man braucht aber nur mässig erwärmte Flüssigkeiten anzuwenden, oder das Ammoniak selbst in der Kälte kurze Zeit mit dem Niederschlage stehen zu lassen, um in der abfiltrirten Lösung, beim Ansäuren, einen mehr oder weniger starken Niederschlag von Cyansilber zu erhalten, dessen Entstehung sehr leicht zu Täuschungen Veranlassung geben kann.

Bringt man Ferrocyansilber, statt mit Ammoniak, mit ammoniakalischer Silbernitratlösung zusammen, und erhitzt einige Zeit, so wird alles Eisen als Oxyd abgeschieden, während aus der Lösung nach dem Ansäuren mit Salpetersäure die ganze Menge des vorhandenen Cyan's als Cyansilber erhalten werden

[1]) Zeitschrift für analyt. Chemie, Bd. I, S. 304.

kann. Aehnlich wie gegen Ferrocyansilber verhält sich die ammoniakalische Silberlösung gegen Ferrocyankalium, Ferridcyankalium, Berlinerblau u. s. w.; — die Metalle werden als Oxyde, resp. Hydrate abgeschieden, und sämmtliches Cyan geht als Cyansilber in Lösung. Selbst das Kobaltidcyankalium, das der Einwirkung des Quecksilberoxyds widersteht, wird beim Erhitzen mit ammoniakalischem Silbernitrat auf 150° unter Bildung von Cyansilber Kobaltoxyd und Kaliumhydrat zerlegt.

Da die Reaktion quantitativ verläuft und das Cyansilber selbst durch mehrstündiges Erhitzen mit Ammoniakflüssigkeit in keiner Weise verändert wird [1]), suchte ich die Zersetzung als Methode zur Bestimmung des Cyan's zu verwerthen. In der That lässt sich nach derselben das Cyan in verschiedenen Verbindungen weit einfacher und rascher bestimmen, als nach der sonst vortrefflichen Methode von Rose, und die Resultate die man erhält, stehen denen die nach der letzteren erzielt werden an Genauigkeit durchaus nicht nach. Zweckmässig nimmt man die Zersetzung im geschlossenen Rohre vor. Man bringt zunächst die in einem Röhrchen abgewogene Substanz in die an einem Ende zugeschmolzene Röhre, und fügt dann, nachdem man das andere Ende zum Trichter verengert hat, eine Auflösung von überschüssigem Silbernitrat in concentrirter Ammoniakflüssigkeit zu. Nach dem Zuschmelzen erhitzt man dann im Wasserbade — in der Regel ist nach 4 — 5 Stunden die Zersetzung vollendet. Beim Erkalten findet man im Rohre eine

---

[1]) Siehe vorstehende Abhandlung, S. 269.

prächtige Krystallisation der Verbindung von Cyansilber mit Ammoniak. Man bringt den Röhreninhalt in eine Schale, erwärmt gelinde zur Lösung der Krystalle und trennt von dem abgeschiedenen Metalloxyd durch Filtration und Auswaschen mit Ammoniak. Das Filtrat wird mit etwa dem doppelten Volum Wasser versetzt mit Salpetersäure angesäuert und das sich abscheidende Cyansilber am einfachsten als metallisches Silber gewogen. In dem Filtrate vom Cyansilber können noch etwa vorhandene lösliche Metalloxyde, Kali, Natron u. s. w., nach Ausfällen des überschüssigen Silbers, auf gewöhnliche Weise bestimmt werden. Im Falle, dass Ferrocyanverbindungen der Analyse unterworfen wurden, enthält das gebildete Eisenoxyd stets metallisches Silber beigemengt, entstanden durch Einwirkung des zunächst abgeschiedenen Eisenoxyduls auf überschüssiges Silberoxyd.

Die Zersetzung des Ferrocyankaliums z. B. liesse sich durch folgende Gleichungen ausdrücken:

I. $(CN)_6FeK_4 + 3Ag_2O + {}_2H_2O = 6AgCN + 4KHO + + FeO.$

II. $2FeO + Ag_2O = Fe_2O_3 + Ag_2.$

Von dem anhängenden Silber kann man das Eisenoxyd durch Auflösen in Salzsäure und Fällen mit Ammoniak befreien.

Als Beweise für die Anwendbarkeit der Methode führe ich folgende Analysen an, bei welchen das Cyansilber durch Glühen in metallisches Silber verwandelt wurde.

Ferrocyankalium. 1,0855 Grm. gaben 1,6510 Grm. Silber und 0,2088 Grm. Eisenoxyd. Es ent-

spricht diess: 36,63 Proc. CN und 13,46 Proc. Fe, während die Formel $G_6FeK_4 + 3H_2O$, 36,92 Proc. CN und 3,24 Proc. Fe verlangt.

Ferridcyankalium. 0,4955 Grm. gaben 0,9748 Grm. Silber, entsprechend 47,35 Proc. CN. Die Formel $(CN)_6FeK_3$ verlangt 47,36 Proc. CN.

Berlinerblau. 0,3492 Grm. reines Berlinerblau lieferten 0,6290 Grm. Ag und 0,1811 Grm. Fe_2O_3, entsprechend 43,35 Proc. CN und 36,30 Proc. Fe.

Die Zusammensetzung des Berlinerblau's wurde durch Zerlegen mit Kaliumhydrat, Wägen des abgeschiedenen Eisenoxyds und Titration des gebildeten Ferrocyankaliums kontrolirt. Es ergaben sich auf diese Weise 35,94 Proc. Fe und 43,28 Proc. CN. Es hat daher dieses Berlinerblau, wie das von Rose[1]) analysirte, die Formel $(CN)_{18}Fe_7 + {}_{12}H_2O$.

Das beim Glühen des Cyansilbers hinterbleibende Silber ist in der Regel etwas röthlich gefärbt und zwar durch Spuren beigemengten Eisenoxyds. Dass übrigens hierdurch kein bemerkenswerther Fehler für die Bestimmung entsteht, beweist folgende Analyse einer grösseren Menge solchen Silbers:

3,124 Grm. lieferten 0,0005 Grm. Fe_2O_3. Es würde diess z. B. beim Ferrocyankalium einem Fehler von 0,003 Proc. CN und 0,011 Proc. Fe entsprechen.

Die entwickelte Methode der Cyanbestimmung ist indessen nicht auf alle Cyanüre anwendbar. So fand ich z. B. bei der Zerlegung des Ferrocyankupfers durch ammoniakalisches Silbernitrat weit weniger Cyansilber als es die Formel dieses Körpers verlangt.

---

[1]) Zeitschrift für analyt. Chemie, S. 304.

Ausserdem hatte sich bei dieser Gelegenheit eine beträchtliche Menge metallischen Silbers abgeschieden. Da das Cyansilber für sich beim Erhitzen mit Ammoniakflüssigkeit selbst bei 200° noch nicht zur Abscheidung von Silber Veranlassung giebt, so musste der zersetzende Einfluss jedenfalls auf Rechnung des vorhandenen Kupfers geschrieben werden. Ich fand in der That diese Vermuthung durch direkten Versuch bestätigt. Zwei Röhren, die eine mit Cyansilber und Ammoniak, die andere mit Cyansilber und reinem, in der gleichen Quantität von Ammoniak gelöstem Kupferoxyd beschickt, wurden unter genau gleichen Bedingungen erhitzt. Während die erstere nach beendigter Operation das ganze Cyansilber unverändert enthielt, hatte sich in der zweiten eine beträchtliche Menge von Silber, theils als glänzender Spiegel, theils in dendritisch krystallinischer Form abgeschieden. Man kann sich von den hier statt habenden Vorgängen vielleicht durch folgende Betrachtung Rechenschaft geben: Ein Theil des Cyansilbers setzt sich mit dem Kupferoxyd in Kupfercyanid und Silberoxyd um. Das Kupfercyanid verwandelt sich aber, wie Liebig[1]) gezeigt hat, beim Erhitzen mit Ammoniak in Kupfercyanür. Das disponibel werdende Cyan zersetzt sich mit dem Ammoniak unter Bildung von Cyanwasserstoff, resp. Cyanammonium und Harnstoff. Durch die Entstehung des letzteren würde der Verlust an Cyan bedingt. Das Kupfercyanür zersetzt aber nach angestellten Versuchen[2]) mit Leichtigkeit schon in der

[1]) Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. 19, S. 118.

[2]) Auch das Kupferchlorür reducirt nach meinen Beobachtungen die ammoniakalische Silberlösung sehr leicht.

Kälte die ammoniakalische Silberlösung unter Bildung von metallischem Silber, Cyansilber und Kupferoxyd. In diesen Prozessen, die sich beliebig oft wiederholen können und die in untenstehenden Gleichungen ihren symbolischen Ausdruck finden, würde das Kupferoxyd durch seinen Uebergang in Cyanid, Cyanür, und seine Regeneration die Zersetzung des Cyansilbers bedingen — es würde hier eine analoge Rolle spielen wie die Schwefelsäure in dem Aetherbildungsprozess.

I. $2CuO + 4Ag(CN) = 2Ag_2O + 2Cu(CN)_2$.

II. $2Cu(CN)_2 = Cu_2(CN)_2 + (CN)_2$.

III. $Cu_2(CN)_2 + 2Ag_2O = 2CuO + 2Ag(CN) + Ag_2$.

Notizen.

Orthoklas von der Fibia. — An einem Orthoklas-Drilling von der Fibia am St. Gotthard, welcher wie gewöhnlich in der Richtung der Längsachse ausgedehnt ist und in dieser Richtung 4 Centimeter lang ist bei einer Dicke von 17 Millimetern, zeigt an dem einen Ende ein Individuum vorherrschend ausgebildet, jedoch so, dass noch die zwei anderen mit ihren Flächen theilweise sichtbar sind. An dem anderen Ende ist ein prismatischer Krystall bedeutend hervorspringend angewachsen, in der Lage aber einem der drei Individuen entsprechend. Nebenbei bemerkt man noch einige kleine Krystalle unregelmässig aufgewachsen. Die ganze Gruppe gehört zu der mit dem Namen Adular bezeichneten Varietät; die Krystalle sind durchscheinend, stellenweise durchsichtig,

Bewegung wird vermittelt durch das Ausfliessen der allgemeinen Körpersarkode nach dieser oder jener Richtung hin, und die Nahrungsaufnahme geschieht an jeder beliebigen Stelle der Körperoberfläche, indem fremde Körper allmählig in den Sarkodeleib hineingezogen oder hineingepresst werden.

Man hat die Klasse der Rhizopoden in zwei grosse Ordnungen getheilt, je nachdem die Thierchen entweder ausschliesslich aus Sarkode bestehen, oder daneben noch zellige Elemente zeigen. Eine physiologisch berechtigtere Eintheilung scheint diejenige, welche auf die differenten Bewegungsphänomene der Sarkode Rücksicht nimmt. Darnach würden die Rhizopoden in drei gleichwerthige Ordnungen zerfallen: Die erste Ordnung würden die durch ihre porösen Kalkschalen bekannten Polythalamien bilden, denen die Monothalamien und unter den Süsswasser-Rhizopoden das Genus Gromia beigefügt werden müssen. Sie characterisiren sich durch die grösstmögliche Homogeneität ihrer Sarcode. Ihre Bewegung geschieht vermittelst sehr feiner Pseudopodien, die vielfach unter einander anastomosiren, und bis in deren äussersten Spitzen die Molecularkörner der Muttersarkode vordringen. Sie haben keinen Nucleus und keine contractilen Blasen, lassen auch keine Trennung ihrer Sarkode in derberes Aussenparenchym und flüssigeres Innenparenchym erkennen. — Eine zweite Klasse würden die rhizopoden Infusorien (Claparède) oder die eigentlichen Wurzelfüssler bilden, die man ihrem Prototypen nach die amöboiden Rhizopoden nennen kann. Dahin gehörten die nackten Amöben, Podostama, Petalopus, die geschalten Arcellen, Difflugien, Englyphen und Trinema-Arten. Sie unterscheiden sich von der vorigen Ordnung durch eine weitere Differenzirung ihrer Sarkode. Die Molecularkörper treten in diesen Gattungen nie bis an die Oberfläche des Körpers, sondern eine derbere, körnchenlose Schicht bildet ein resistenteres Aussenparenchym, in dem die mit Molecularkörperchen gefüllte, dünnflüssige Sarkode ein Innenparenchym darstellt, welches vorzüglich die Funktion der Verdauung übernimmt.

Ihre Pseudopodien oder Ausläufer sind stets einfach, lappen- oder strahlenförmig, nie mit einander anastomosirend. Sie haben in ihrem Aussenparenchym einen Kern (nucleus) und mehrere contractile Blasen. Ihre Bewegungen sind relativ lebhaft, kriechend.

Die dritte Gruppe endlich würden die Radiolarien bilden, die sich durch das Auftreten zelliger Elemente in ihrer Körpersarkode, durch streng radiäre Ausbreitung ihrer Pseudopodien und durch excessive Langsamkeit ihrer Bewegungen von den vorigen unterscheiden. Ihre nackten Formen bilden oft Colonieen, ihre beschalten haben gitterartig durchbrochene Panzer von Kieselsäure oder von organischer Substanz, oder sie lagern bloss ein wirres Scelet von Kieselspiculis ab. Sie besitzen weder Kern noch contractile Blasen, haben aber als zellige Elemente eine membranöse centrale Kapsel, oft von hellen weissen Zellen oder Vacuolen umgeben, und in ihrer Körpersarkode sind kleine, gelbliche, vergängliche Zellen suspendirt, die in die äussersten Spitzen der Pseudopodien hinein verlaufen. In diesen allgemeinen Rahmen hinein passen aber die Sonnenthierchen oder Actinophryiden nicht genau. Sie sind überhaupt noch nicht genügend untersucht, sonst wäre es kaum denkbar, dass ihnen von einem Theil Forscher ein zelliges Gefüge und eine centrale Kapsel, von andern ein ganz homogenes Protoplasma, ein Nucleus und mehrere contractile Blasen zugeschrieben würden. Sehen wir davon ab, ob sie zellige Elemente oder contractile Blasen enthalten, so stehen sie den Radiolarien jedenfalls am nächsten, wenn wir ihre Lebenserscheinungen ins Auge fassen. Die Ausläufer sind nach einem streng radiären Typus geordnet, wie es nur ausnahmsweise bei den zwei ersterwähnten Rhizopodenordnungen vorkommt. Die Bewegungen der Pseudopodien sind von derselben Langsamkeit, wie bei den Radiolarien, und die Art der Nahrungsaufnahme ist ganz dieselbe, wie sie von den Radiolarien bekannt ist. — Die zwei neu gefundenen Formen nun verbinden diese Actinophryiden noch näher mit den Ra-

Bewegung wird vermittelt durch das Ausfliessen der allgemeinen Körpersarkode nach dieser oder jener Richtung hin, und die Nahrungsaufnahme geschieht an jeder beliebigen Stelle der Körperoberfläche, indem fremde Körper allmählig in den Sarkodeleib hineingezogen oder hineingepresst werden.

Man hat die Klasse der Rhizopoden in zwei grosse Ordnungen getheilt, je nachdem die Thierchen entweder ausschliesslich aus Sarkode bestehen, oder daneben noch zellige Elemente zeigen. Eine physiologisch berechtigtere Eintheilung scheint diejenige, welche auf die differenten Bewegungsphänomene der Sarkode Rücksicht nimmt. Darnach würden die Rhizopoden in drei gleichwerthige Ordnungen zerfallen: Die erste Ordnung würden die durch ihre porösen Kalkschalen bekannten Polythalamien bilden, denen die Monothalamien und unter den Süsswasser-Rhizopoden das Genus Gromia beigefügt werden müssen. Sie characterisiren sich durch die grösstmögliche Homogeneität ihrer Sarcode. Ihre Bewegung geschieht vermittelst sehr feiner Pseudopodien, die vielfach unter einander anastomosiren, und bis in deren äussersten Spitzen die Molecularkörner der Muttersarkode vordringen. Sie haben keinen Nucleus und keine contractilen Blasen, lassen auch keine Trennung ihrer Sarkode in derberes Aussenparenchym und flüssigeres Innenparenchym erkennen. — Eine zweite Klasse würden die rhizopoden Infusorien (Claparède) oder die eigentlichen Wurzelfüssler bilden, die man ihrem Prototypen nach die amöboiden Rhizopoden nennen kann. Dahin gehörten die nackten Amöben, Podostama, Petalopus, die geschalten Arcellen, Difflugien, Englyphen und Trinema-Arten. Sie unterscheiden sich von der vorigen Ordnung durch eine weitere Differenzirung ihrer Sarkode. Die Molecularkörper treten in diesen Gattungen nie bis an die Oberfläche des Körpers, sondern eine derbere, körnchenlose Schicht bildet ein resistenteres Aussenparenchym, in dem die mit Molecularkörperchen gefüllte, dünnflüssige Sarkode ein Innenparenchym darstellt, welches vorzüglich die Funktion der Verdauung übernimmt.

Ihre Pseudopodien oder Ausläufer sind stets einfach, lappen- oder strahlenförmig, nie mit einander anastomosirend. Sie haben in ihrem Aussenparenchym einen Kern (nucleus) und mehrere contractile Blasen. Ihre Bewegungen sind relativ lebhaft, kriechend.

Die dritte Gruppe endlich würden die Radiolarien bilden, die sich durch das Auftreten zelliger Elemente in ihrer Körpersarkode, durch streng radiäre Ausbreitung ihrer Pseudopodien und durch excessive Langsamkeit ihrer Bewegungen von den vorigen unterscheiden. Ihre nackten Formen bilden oft Colonieen, ihre beschalten haben gitterartig durchbrochene Panzer von Kieselsäure oder von organischer Substanz, oder sie lagern bloss ein wirres Scelet von Kieselspiculis ab. Sie besitzen weder Kern noch contractile Blasen, haben aber als zellige Elemente eine membranöse centrale Kapsel, oft von hellen weissen Zellen oder Vacuolen umgeben, und in ihrer Körpersarkode sind kleine, gelbliche, vergängliche Zellen suspendirt, die in die äussersten Spitzen der Pseudopodien hinein verlaufen. In diesen allgemeinen Rahmen hinein passen aber die Sonnenthierchen oder Actinophryiden nicht genau. Sie sind überhaupt noch nicht genügend untersucht, sonst wäre es kaum denkbar, dass ihnen von einem Theil Forscher ein zelliges Gefüge und eine centrale Kapsel, von andern ein ganz homogenes Protoplasma, ein Nucleus und mehrere contractile Blasen zugeschrieben würden. Sehen wir davon ab, ob sie zellige Elemente oder contractile Blasen enthalten, so stehen sie den Radiolarien jedenfalls am nächsten, wenn wir ihre Lebenserscheinungen ins Auge fassen. Die Ausläufer sind nach einem streng radiären Typus geordnet, wie es nur ausnahmsweise bei den zwei ersterwähnten Rhizopodenordnungen vorkommt. Die Bewegungen der Pseudopodien sind von derselben Langsamkeit, wie bei den Radiolarien, und die Art der Nahrungsaufnahme ist ganz dieselbe, wie sie von den Radiolarien bekannt ist. — Die zwei neu gefundenen Formen nun verbinden diese Actinophryiden noch näher mit den Ra-



diolarien. Die eine stellt einen gestielten, runden Actinophrys dar von 1/16''' Durchmesser, der mit einer braunen resistenten, grosslöchrigen Gitterschale umhüllt ist. Viele Exemplare besassen einen grossen dunklen Kern, der vielleicht eine membranöse Hülle hatte, er würde dann eine eigentliche Centralkapsel darstellen. Die steifen Pseudopodien sind viel kürzer, dicker und weniger zahlreich als beim gemeinen Sonnenthierchen und zeigen oft eine Bifurcation. Contractile Blasen konnten nie beobachtet werden. Die Vermehrung durch Theilung kam häufig vor. Hiebei kroch ein kolbiger Protoplasmaklumpen zu einem der grossen Gitterlöcher hervor, trieb kleine Pseudopodien radienartig nach allen Seiten und entfernte sich unter beständiger Verdünnung seiner Insertionsstelle von dem Mutterthier, bis sein Stiel so lang wurde, wie der des Mutterthieres, d. h. etwa 5—6 mal so lang als sein Durchmesser. Häufig findet man diese Theilungssprösslinge als nackte, hyaline Sonnenthiere mit langem Stiel an einem gepanzerten Actinophrys festsitzen. Dann löst sich der Stiel vom Mutterthier los und es beginnt, in hauchförmigen Zeichnungen sichtbar, sich ein runder Gitterpanzer von organischer Substanz um den jungen Theilungssprössling abzusondern. Bei den ganz durchsichtigen Jungen kann man die Abwesenheit von contractilen Gebilden sehr sicher constatiren. — Eine analoge Form hat neulich Cienkowsky in Max Schulze's Archiv für mikroscopische Anatomie beschrieben, und mit dem Namen Clathrulina elegans belegt. — Eine zweite Form, die in demselben Aquarium sich vorfand, zeigte eine deutlich zellige Struktur. Sie bildet ein 1/2'''—1/3''' grosses, weisses, rundes Schwämmchen, das an Wasserpflanzen haftet. Die von polygonalen, kleinen Zellen gebildete Kugelhülle ist mit einem dünnen Sarkodestroma umgeben, welches sehr lange und ziemlich dicke Pseudopodien nach allen Seiten hin aussendet. Im Innern scheint eine dunklere, grosse Sarkodemasse in eine feine Membran kapselartig eingehüllt zu sein, doch ist es schwer, durch das regelmässige Zellennetz die Membran deut-

lich zu erkennen. Contractile Blasen fehlen. In der feinkörnigen Sarcode der Oberfläche sind kleine, rundliche, stark lichtbrechende Zellen oder Kerngebilde zerstreut, etwa $^{1}/_{1000}$''' gross, die wohl ein Analogon zu den gelben Zellen der Radiolarien bilden. Die aufgenommene Nahrung, z. B. gefressene Räderthiere (einige Lepadellen), liegen im Innern wie abgekapselt in einer hellen Vacuole. Die Art der Bewegung und der Nahrungsaufnahme ist ganz analog derjenigen des Actinophrys sol. Dieses Thierchen nähert sich also vollkommen den marinen Radiolarien, die in den letzten Jahren durch die Untersuchungen von Joh. Müller und E. Häckel bekannt wurden. — Die zwei hier kurz beschriebenen Formen stammen aus einem moorigen Süsswasser-Teiche bei Fehraltorf im Kanton Zürich und verdienen als Repräsentanten einer marinen Gruppe wohl einige Beachtung. [G. Schoch.]

Ueber das Meteor vom 5. September 1868. — Den 5. September 1868, 8^h 35^m mittlere Zürcher-Zeit, beobachtete Heinrich Fluck, Abwart der Sternwarte in Zürich, ein Meteor, das durch die ungewöhnliche Länge seiner Bahn und die Dauer seiner Sichtbarkeit bemerkenswerth ist. Die prachtvolle Kugel leuchtete auf bei Jupiter und verschwand bei α Bootis, so dass sie einen Weg von circa 150° durchlief. Sie war während zwei Minuten sichtbar, schien ungefähr nach halb zurückgelegter Bahn still zu stehen und erst nach einer Weile ihren Weg weiter fortzusetzen, und spielte in allen Farben. Die Kugel liess einen Schweif zurück von über 70° Ausdehnung. — Es gingen nachfolgende weitere Beschreibungen dieser Erscheinung ein, die ich in ihrer chronologischen Reihenfolge hier wieder gebe: Herr W. C. Hamberger von Zürich berichtet: «Das Meteor erschien mir in circa 45° Höhe und verfolgte seine Bahn äusserst langsam von Ost nach West-Nordwest, wo es dann meinen Augen im Horizonte verschwand. Dasselbe erschien mir als eine Kugel von circa 6 Zoll Durchmesser mit stark glänzendem weisslich-bläulichem Lichte, hinter sich eine

Menge heller Funken auswerfend, wodurch sich ein langer Schweif wie bei einem Kometen bildete. Es bewegte sich so langsam und anscheinend so nahe der Erde, dass man dasselbe mit aller Musse beobachten konnte. Als das Gestirn gegen den Zenith gelangte, schien es sich langsamer, und dann gegen Westen um so schneller zu bewegen.» — Von einem Herrn H. A. ging folgende Notiz ein: «Das Meteor wurde auch von mir gesehen mit hellerem Licht als das einer Rakete. Ich sah es in der Bahnhofstrasse vom Hôtel Baur aufsteigend gegen den botanischen Garten zu.» — Herr Peyer zur Peyerburg in Schaffhausen schreibt: «Den 5. Sept. genau 9^h 30^m Abends war ich auf dem Heimwege von Buch im Hegau zur Eisenbahnstation Gottmadingen, eine kleine Viertelstunde von Buch entfernt. Mein Standpunkt mag bei *a* auf der badischen Generalstabskarte gewesen sein, die Richtung des Meteors diejenige von Ramsen gegen Murbach (fast Ost — West). Dasselbe mahnte mich an eine grosse congrevische Rakete mit hellleuchtender Kugel und langem nach rückwärts sich stark verbreitendem Schweife, ähnlich dem eines Kometen. Dauer der Erscheinung etwas weniger als $^1/_2$ Minute.» Herr Prof. Ch. Dufour in Morges gibt folgende Beschreibung: «J'ai vu apparaître ce bolide le 5 Septembre vers 8^h 25^m ou 8^h 30^m du soir. Il faisait trop nuit pour que j'aie pu voir les aiguilles de ma montre et indiquer exactement l'heure; mais on pourrait la calculer parce que en ce moment la lune venait de se lever derrière des montagnes haute de 2 ou 3° au-dessus de l'horizon. J'avais précisément les yeux tourné au SE pour observer la scintillation quand j'ai vu commencer le bolide à 2 ou 3° à l'ouest de Jupiter. Il me paraissait se diriger contre α d'Andromède, mais une branche d'arbre m'a empêché de voir, s'il passait à droite ou à gauche de cette étoile. Il a passé un peu à l'Est du Zénith, a coupé la voie lactée à l'Ouest de Cassiopée, a passé à 1° environ à l'Ouest de η de la Grande Ourse, puis il s'est éteint à peu près à mi-chemin entre cette étoile-là et l'horizon. Les observations les plus exactes sont celles qui se rapportent à Ju-

piter et à l'étoile de la Grande Ourse, parce que j'ai pu comparer avec le diamètre de la lune qui venait de se lever la distance assez faible qu'il y avait entre ces astres et le bolide. Depuis Morges je n'ai pas entendu de détonation.» — Von Herrn Pfarrer Vetter in Hengart sind folgende Notizen eingegangen: «Fast gerade am östlichen Horizonte, ungefähr vom damaligen Ort des Jupiter ausgehend, bewegte sich dasselbe einer Rakete ähnlich, bläuliches Feuer sprühend und einen ungeheuer lange sichtbar bleibenden Schweif hinterlassend, beinahe genau horizontal vorwärts, bis es gegen den westlichen Horizont, in der Nähe des Arcturus angelangt, sich etwas erdwärts zu neigen schien und dann auslöschte, ohne dass ich etwas von einem Knall vernehmen konnte.» — Herr Duchartre hat folgenden Bericht in den Comptes rendus (Tome 67, N° 10) veröffentlicht: «Le 5 Septembre, à 8^h 35^m heure de Berne, me trouvant sur la rue de Brienz, j'ai vu un magnifique bolide traverser le ciel dans toute son étendue visible. Son apparence était celle d'une étoile de première grandeur au moins, son éclat très-vif. Il laissait après lui une traînée lumineuse, qui est restée très-visible pendant au moins une minute, et qu'on distinguait encore quelque peu deux minutes après le passage. J'ai pu apprécier assez exactement la direction de la trajectoire relativement à l'étoile polaire; elle était E à O. Le point où le phénomène a commencé d'être visible pour moi, était à 45° au-dessus de l'horizon; il n'a cessé d'être visible que lorsqu'il a été caché par les hautes montagnes, aux pieds desquelles est situé Brienz, c'est à dire à une hauteur d'environ 30°, à l'Ouest. Le bolide à donc parcouru un arc de 105° du moins pour moi. La trajectoire passait par le Zénith de Brienz à fort peu près.» — In der gleichen Zeitschrift N° 12 ist ebenfalls eine Mittheilung von Herrn Lecoq, der das Meteor in Clermont-Ferrand, département du Puy-de-Dôme, beobachtete: «Un bolide des plus remarquables s'est montré le 5 Septembre 1868 vers 8^h du soir (heure de Paris). Je n'ai pas reconnu le point précis du ciel, où son apparition a eu lieu, mais il est certain,

que c'était au levant et assez près de l'horizon, qui était borné pour moi de ce côté par les montagnes du Forez. Il ne marchait pas très-vite, et j'ai pu le suivre des yeux pendant environ douze secondes. Son trajet était une courbe régulière, dont il était facile de suivre la trace à la faveur de la traînée lumineuse qu'il laissait derrière lui. Il se dirigeait très-nettement de l'Est à l'Ouest, en accomplissant son trajet au nord de Clermont; toutefois il n'est pas arrivé jusqu'au-dessus des montagnes du Puy-de-Dôme, qui limite notre horizon à l'Ouest. Il a successivement perdu son éclat et s'est éteint sans que j'ai pu discerner le moindre bruit à la suite de son extinction. — Ce bolide dont il est difficile d'évaluer le volume apparent, illuminait parfaitement la voûte du ciel. Il avait tout-à-fait l'apparence d'une fusée de feu d'artifice, décrivant sa courbe avec une certaine lenteur. La route qu'il suivait restait éclairée et, de plus, parsemée de brillantes étincelles qui conservaient leur éclat pendant un certain temps. D'abord très-brillant, le globe perdait peu a peu son éclat, à mesure que des parcelles incandescentes semblaient se détacher de sa masse et diminuer son volume. Je n'ai pas entendu dire qu'il ait eu chûte d'aérolithes, mais je pense que, si ce phénomène a eu lieu, il doit s'être produit très-loin au nord de la localité que j'habite.» — Eine ihrer Genauigkeit wegen werthvolle Beobachtung theilt Herr Prof. Heis in seiner Wochenschrift, als von ihm selbst gemacht, mit (Heis Wochenschrift N° 17, 16. September 1868): «Eine prachtvolle Feuerkugel ging über meinem Kopfe in langer Bahn hinweg, als ich am 5. September 1868, Abends 10 Minuten vor 9 Uhr (Berliner Zeit) auf dem Wege von Richtersweil am Zürichsee nach Einsiedeln in einem offenen Wagen fuhr. Dieselbe ging von ε Pegasi durch γ Aquilae und α Ophiuchi hindurch nach Hercules. Das Ende verlor sich hinter den Bergen. Die Länge des zurückgelegten Weges betrug etwa 60°; der prachtvolle Schweif blieb über eine Minute am Himmel.» — Vergleichen wir nun die verschiedenen Angaben mit einander, so stimmen die Beschreibungen der Erscheinung überhaupt beinahe vollkommen überein. Ueber die

Dauer der Erscheinung kommen Differenzen vor, jedoch scheint soviel klar, dass das Meteor ziemliche Zeit sichtbar war. Auch die meisten Angaben des Weges stimmen ganz gut. So besonders die von Zürich (Sternwarte) und die von Herrn Pfarrer Vetter in Bezug auf Anfangs- und Endpunkt, aus welchen sich ergiebt, dass die Feuerkugel für Zürich und Umgebung in 87° östlichem Azimut und 7° Höhe erschien und in 96° westlichem Azimut und 23° Höhe verschwand. Es war also die Richtung fast genau Ost — West, wie diess namentlich auch von Herrn Peyer angegeben wurde. Herr Heis hat wegen den Gebirgen das Ende und wahrscheinlich auch den Anfang nicht gesehen, hingegen weist die von ihm angegebene Bahnstrecke ganz schön auf Jupiter und Arcturus hin; dass also für Zürich und Umgebung die Bahn gewesen wäre, Jupiter, ε Pegasi, γ Aquilae, α Ophiuchi und α Bootis. Die von Herrn Dufour angegebene Bahn verdient jedenfalls auch alles Vertrauen: Jupiter, α Andromedae, η Urs. major, bis halb an den Horizont hinunter. Es wäre also das Meteor für Morges verschwunden in 105° westlichem Azimut und circa 20° Höhe. — Aus diesen Angaben verbunden mit den Zürcherbeobachtungen ergiebt sich nun unzweifelhaft, dass die Kugel in 0° 35′ östlicher Länge von Paris und 47° 38′ Breite erlöschte. Dies Ergebniss passt auch ganz gut zu den Angaben von Herrn Lecoq in Clermont-Ferrand, indem er sagt, dass, wenn ein Aërolithenfall stattgefunden, dies bedeutend nördlich von seinem Wohnorte geschehen sein müsse; denn wirklich liegt der genannte Ort des Verschwindens ziemlich genau nördlich von Clermont-Ferrand, etwa 28 geographische Meilen entfernt. Aus den Angaben von Zürich wäre das Erlöschen in circa 22 Meilen, nach den ziemlich unbestimmten von Morges (mi-chemin entre η Ursae major et l'horizon) in circa 15 Meilen Höhe erfolgt, in der Nähe von Briarre an der Loire. Gegen den Ort des Aufleuchtens hin laufen die Richtungen parallel, es muss das Meteor somit von weither gekommen sein. Diess stimmt auch mit der ungewöhnlich langen Bahn. [A. Weilenmann.]

Notizen zur schweiz. Kulturgeschichte. (Fortsetzung).

162) (Schluss.) 1858, XI enthält: «Eine Ersteigung des Piz Urlaun von weil. Pat. Placidus a Spescha.» — Ausserdem bringt dieser Jahrgang für die Monate Dezember 1857 bis Mai 1858 Uebersichten über die an einer Reihe bündnerischer Stationen angestellten meteorologischen Beobachtungen.

1859. VI bringt einige Worte der Erinnerung an Dr. Georg Mosmann von Schaffhausen, gewesenen Lehrer der Mathematik, Physik und Naturgeschichte an der Kantonsschule Bündtens.

1860, III. Uebersicht der meteorologischen Beobachtungen in Maienfeld von 1858 und 1859. — VI dito von Chur 1860 Januar bis April. — Ferner durch verschiedene Nummern durchlaufend: «Kurze Kriegsgeschichte in der Umgegend von Dissentis in dem Jahr 1799 und meine Deportation. Von Pater Placidus a Spescha, Conventual der Abtei Dissentis.»

1861, I. Uebersicht der meteorologischen Beobachtungen in Chur, Maienfeld und Churwalden im Jahre 1860. — II dito im Schloss Baldenstein während den Jahren 1850—1859. — V—VII «Wind und Wetter. Mit besonderer Beziehung auf das Churer Rheinthal, von Prof. Theobald.»

163) Der berühmte Genfer-Physiker Pierre Prevost (vergl. IV 180) soll sich auch durch seine Geistesgegenwart ausgezeichnet haben, wie diess z. B. folgende Anecdote belegen mag: Einige muthwillige Schüler unterfingen sich eines Tags einen Esel in das Auditorium zu schleppen, und den bald darauf eintretenden Professor auf denselben aufmerksam zu machen, um sich an seiner Verlegenheit zu weiden. Dieser sagte jedoch ganz trocken: «N'importe, — un âne de plus ou de moins, — cela revient au même», — bestieg seinen Katheder, — und der Spass wurde nicht mehr wiederholt.

164) Der «Discours de M. Alphonse de Candolle prononcé le 23 Mai 1861 dans la séance annuelle de la Société des Arts» enthält unter Anderm eine sehr interessante biographische Notiz über den berühmten Genfer-Chirurgen Jean-Pierre

Maunoir (1768 X 13 — 1861 I 16), den Biographen Senebier's.

165) Die neulich von ihrem Verfasser, behufs seiner Promotion an der Zürcher-Hochschule in Druck gegebene Schrift: «Der Escher-Linth-Kanal. Historisch-technische Studie von Jakob J. Weyrauch. Zürich 1868 in 8,» bildet einen werthvollen Beitrag zu der Escher-Literatur, und es darf daher hier ihre Anzeige nicht unterbleiben, wenn es auch nicht am Platze sein dürfte näher auf dieselbe einzutreten. Als Curiosum ist anzuführen, dass, während der Verfasser bei sonst gutem Quellenstudium meine Biographien von Lang und Escher, welche ihm namentlich in Beziehung auf Ersteren sehr nützlich gewesen wären, übersah, auf dem Umschlage seiner Arbeit gerade die sie enthaltenden Bände zum Verkaufe angeboten werden.

166) Das Berner-Taschenbuch für 1868 enthält an der Spitze vieles Interessanten die von Herrn Ingenieur Robert Lauterburg in Bern entworfene ausführliche Biographie des Mechanikers Christian Schenk (vergl. II 411—412), und dabei ein sehr nettes und charakteristisches Titelbild «Christian Schenk auf seinem Krankenlager.»

167) Im ersten Bande des «Recueil des éloges historiques lus dans les séances publiques de l'institut de France par G. Cuvier. Paris 1861, 3 Vol. in-8» finden sich auch «Eloges historiques de Bonnet et de Saussure, lu le 3 Janvier 1810.»

168) Der schon III 419 als Meteorologe genannte Dr. Theodor Zschokke (Schloss Biberstein bei Aarau 1806 I 16 bis Aarau 1866 XII 18), war auch sonst theils als naturhistorischer und medicinischer Schriftsteller, theils als praktischer Arzt und langjähriger Lehrer der Naturgeschichte an der Kantonsschule in Aarau, als eine der Hauptstützen der naturforschenden Gesellschaft daselbst, etc. wohlverdient. Speciell mag an seine verschiedenen Schriften über die Cholera, seine «Semiotik, Aarau 1842, 2 Bände», seinen «Leitfaden zum mineralogischen Unterricht, Aarau 1864 und später», etc. er-

innert werden. Leider erfüllten sich die Wünsche, mit welchen Vater Meyer (s. II 248) den jungen Erdenbürger empfangen hatte, nicht in allen Theilen: Unverdienter Zurücksetzung bei einer Neuwahl folgte bald eine schwere Krankheit, welche den anscheinend so kräftigen Baum vorzeitig darnieder warf. — Für Genaueres kann auf das interessante Schriftchen «Zur Erinnerung an Dr. med. Theodor Zschokke von Aarau. Für die Familie und ihre Freunde auf den Geburtstag des Verstorbenen geschrieben von Emil Zschokke (Aarau 1867), 29 Seiten in-8» verwiesen werden.

169) Ueber Carl Emanuel Brunner, zu Bern 1796 I 25 geboren und eben daselbst 1867 III 22 verstorben, — einen Mann, dem seine wissenschaftlichen Leistungen in der Geschichte der Chemie eine ehrenvolle Stelle sichern, — der als langjähriger academischer Lehrer mit äussern Hülfsmitteln, welche einem neuern Chemiker kaum für eine Sekundarschule genügend erscheinen würden, Grosses leistete, — der zu den Hauptstützen der bernerischen naturforschenden Gesellschaft gehörte, welcher er von 1819 hinweg bis zu seinem Tode nicht nur beizählte, sondern auch fleissig beiwohnte, sie häufig mit gehaltvollen Vorträgen und einem seltenen Geschick im Experimentiren erfreuend, — und überhaupt ein ganzer Mann war, brachte das Berner-Intelligenzblatt bald nach seinem Tode, und offenbar von sehr nahestehender Seite, folgenden kurzen Nachruf:

«Carl Brunner wurde als der dritte unter vier Brüdern im Jahr 1796 zu Bern geboren und erhielt seinen ersten Unterricht theils im väterlichen Hause, theils in der bernischen Literarschule, durch ungewöhnliche Fassungskraft seine Lehrer oft überraschend. Zum Beruf eines Apothekers bestimmt, wozu sein Grossvater, Landvogt zu Wimmis, ihm bereits die jetzt Lindt'sche Apotheke gekauft hatte, machte er die Lehrzeit bei dem durch wissenschaftliche Bildung hervorragenden Apotheker Morell, in der jetzt Müller'schen Apotheke, und begann hierauf seine eigentlichen Studien 1815 in Berlin, wobei er zugleich seine Berufskenntnisse in einer dortigen Apotheke

vermehrte. Im Jahr 1817 hörte er Collegien zu Göttingen, in Gesellschaft seines Freundes B. Studer, vorzüglich der Botanik bei Professor Schrader obliegend, wozu er schon in Bern durch den Botaniker Seringe angeregt worden war. Die Studentenunruhen im Jahr 1818 veranlassten Brunner, Göttingen zu verlassen und Paris zum Aufenthalt zu wählen. Ein Jahr lang studirte er daselbst vorzugsweise Chemie, wobei er in dem Laboratorium von Pelouze arbeitete und mit Dumas in eine nähere wissenschaftliche Verbindung trat, die er bis zum Tode bewahrte. — Im Jahr 1819 kehrte der mit vorzüglichen Kenntnissen ausgestattete junge Mann nach Bern zurück, zunächst mit keinem andern Gedanken, als nunmehr die Führung der ihm angehörigen Apotheke, damals ein einträgliches Geschäft, zu übernehmen. Jedoch sollte es anders kommen, und den Naturwissenschaften eine so ausgezeichnete Arbeitskraft ganz zugewendet werden. — Der Lehrstuhl der Chemie an der bernischen Akademie wurde durch den Tod des Herrn Prof. Beck[1]) erledigt; die academische Curatel trug die Stelle Herrn Brunner an, und er entschloss sich aus Liebe zur Wissenschaft und zu seiner Vaterstadt, der weit vortheilhaftern Berufsstellung zu entsagen und im Jahre 1821 die höchst dürftig ausgestattete Professur der Chemie zu übernehmen, die nur durch eigene Opfer einigermassen mit den nöthigen Apparaten versehen werden konnte. — Musste das bisherige Lieblingsfach, die Botanik, jetzt mehr in den Hintergrund treten, so gewann dafür die Wissenschaft, die Brunner vertrat, um so reichere Früchte seines rastlosen Eifers und ungewöhnlichen Geschicks. Ohne sich auf die mehr philosophischen Fragen einzulassen, überraschte er während einer Reihe von Jahren die Gelehrten mit neuen Methoden, zum Theil auch

---

[1]) Vergleiche meine Biographien IV 198 für Professor Joh. Heinrich Beck. Es ist also dort entweder das Datum des Todes unrichtig, oder es gab in Bern zwei verschiedene Professoren dieses Namens.

Entdeckungen in der Chemie. Ihm verdankt man z. B. die neue Methode der Luftuntersuchungen mittelst des Aspirators, die für die organische Chemie von grösster Wichtigkeit wurde, ihm die Darstellung des Kalium-Metalls aus der Potasche, des Mangan-Metalls, des neuen sogen. Ultramarinblaus u. a. m. Ermuntert und belohnt durch die Anerkennung der Behörden und durch den Eifer und den Dank seiner Schüler, wirkte Brunner auch nach der Erweiterung der bernischen Akademie zur Universität im Jahr 1834 unermüdlich fort bis zum Frühling 1862, wo er nach 40jähriger Lehrthätigkeit seine Entlassung verlangte und auf die ehrenvollste Weise, zugleich mit einer Pension, erhielt. — Eine Reihe von Diplomen auswärtiger Akademien und Gelehrtengesellschaften beweist die Anerkennung, welche seine Arbeiten auch im Auslande fanden; die ehrenvolle Aufnahme, welche ihm bei seinen wissenschaftlichen Reisen, z. B. 1829 zu London, 1856 zu Paris zu Theil wurde, gibt davon ein gleiches Zeugniss, — Neben den Naturwissenschaften hatte Professor Brunner schon von frühe an das Zeichnen, gleichsam als Erholung, gepflegt, wenn man wenigstens auf solche fleissigen Skizzen nach der Natur, bald in den frühesten Morgenstunden, bald in den beschwerlichsten Tageszeiten ausgeführt, den Namen Erholung anwenden darf. Ganze Mappen voll der treuesten Zeichnungen aus der Schweiz, Südfrankreich und Oberitalien sind noch vorhanden. Vom Jahre 1834 an ging er zur Oelmalerei über und verwendete auf dieses Studium den ganzen Sommer 1851, bald in Rom, bald in dessen Umgebung, mitten unter Künstlern verweilend und deren Rath und Urtheil sorgsam benutzend. Eine grosse Zahl von Oelgemälden, theils Landschaften, theils Genrebilder, schmückten nach und nach alle Zimmer seiner Wohnung; und wenn auch der Künstler vom Fach hin und wieder Mängel im Colorit zu entdecken weiss, so möchte der Kenner der Natur hinwiederum wünschen, dass demselben allezeit ein solches Verständniss der Charaktere von Felsen, Steinen, Bäumen, Pflanzen zu Gebote stehen möchte, wie Professor Brunner es be-

sass. Seine Liebe zur Kunst bewies er auch durch seine Bemühungen um die Hebung und Unterstützung derselben in der Schweiz, und in dieser Hinsicht sind seine Verdienste als einer der Gründer des bernischen Kunstvereins und als dessen Präsident während vieler Jahre gewiss nicht wenig zu schätzen. — Bei seiner ausgezeichneten wissenschaftlichen Begabung und seiner steten Bereitschaft zur Arbeit, verbunden mit einem durchdringenden praktischen Scharfblick, konnte Brunner dem Gemeinwesen Berns gar manche Dienste leisten; er wurde dafür vielfach in Anspruch genommen und hat es bis ins hohe Alter nie abgelehnt, noch versäumt. Er war unter Anderm einer der Gründer der hiesigen Realschule im Jahr 1829, ja er gab selbst Unterricht an derselben bis zu ihrer völligen Organisation und nahm während vieler Jahre an der Direktion Theil. Ebenso half er die burgerliche Töchterschule im Jahr 1834 begründen und blieb auch in ihrer Direction, bis zur Uebernahme der Schule durch die Einwohnergemeinde im Jahr 1852. Bei unserem noch bestehenden Zunftwesen musste es der Gesellschaft zu Schuhmachern werthvoll erscheinen, ihren Genossen Prof. Brunner bald unter den Mitgliedern ihrer Waisenkommission zu sehen, und diese hinwiederum schätzte sich glücklich, denselben von 1853—1865, in zweimaliger Amtsdauer, zum Präsidenten zu haben. Wie sehr ihm dabei das Wohl der Gesellschaft am Herzen lag, namentlich das der Armen, für welche er, obgleich oft missbraucht, immer einen freien Augenblick und ein offenes Ohr hatte, das hat Brunner noch in seinem Testamente durch ein Legat von 1000 Fr. an das Armengut von Schuhmachern bewiesen. Darüber vergass jedoch der freundliche Geber die Armen ausserhalb der Stadt Bern nicht, denn auch die Anstalten in der Bächtelen und auf der Grube wurden mit je 500 Fr. bedacht; ja sein wohlthätiger Sinn im Allgemeinen bewies sich durch ein ebensolches Geschenk an das hiesige naturhistorische Museum, an dessen Leitung er in frühern Jahren persönlich mitgewirkt hatte. — In seinen Familienverhältnissen gehörte

Professor Brunner zu den fast beneidenswerthen Menschen, die da glücklich sind und glücklich machen. Ein Jahr nach seiner Ernennung zum Professor der Chemie, 1822, vermählte er sich mit einer an Herz und Geist gleich ausgezeichneten Gattin, Clara Otth von Bern. Leider wurde ihm dieselbe 1839 durch den Tod entrissen; allein der Sohn und die fünf Töchter, die sie ihm hinterliess, bildeten um den Vater einen so herzlichen, heitern Kreis, dass die schmerzlichen Gefühle des Wittwers dadurch ihre beste Linderung und Heilung fanden. — Die äussere Erscheinung Brunners verrieth sogleich den Mann von überlegenem Geiste. In Kleidung und sonstigen Aeuserlichkeiten auffallend einfach, im Benehmen ebenso ungezwungen, liess er auch in seinem Umgang und Urtheil bald eine grosse Freiheit von denjenigen Vorurtheilen und Anforderungen erkennen, welche bei einer höhern sozialen oder wissenschaftlichen Stellung häufig angetroffen werden. Sein dunkles, glänzendes Auge hatte eine durchbohrende, für Manche etwas unheimliche Kraft, und um den feingebildeten Mund spielte ein beweglicher Zug, der oft den Sarkasmus kaum verkennen liess. Aber das durchbohrende Auge war ohne Falsch, und wenn ein Pfeil des Spottes seinen Lippen entflog, so war es nie gegen eine Wahrheit oder ein Recht, nie gegen etwas Edles oder Heiliges gerichtet, sondern traf nur, was getroffen zu werden verdient. Mochte auch seine witzige und scharfe Auffassungs- und Aeuserungsweise Solche, die ihn weniger kannten, besorgt und zurückhaltend machen, wer ihm recht traute — und er verdiente volles Vertrauen —, der durfte dem edlen Manne, wenn auch an geistiger Kraft ihm weit nachstehend, keck widersprechen, Alles heraussagen, alles Recht in Anspruch nehmen, ohne zu bitten, ohne zu verschweigen; er fand gewiss billige Berücksichtigung, herzliche Theilnahme und, wenn nöthig, auch thätige Hülfe. Manche mögen freilich durch jene äusserlich zuerst hervortretenden, schärfern Züge in Brunners Persönlichkeit sich vom tiefern Anschliessen an ihn und Aufschliessen seines Wesens

haben abhalten lassen; Manche mögen auch sonst die Gelegenheit dazu nicht gefunden haben. Wer aber das Glück hatte, Professor Brunners vertrautern nnd innigern Umgang zu geniessen, der kann die köstlichen Stunden nicht vergessen, wo er mit seinem sprudelnden Humor, seinem durchschneidenden Witz, verbunden mit einer hingebenden Heiterkeit und Gemüthlichkeit, einen ganzen Kreis von Freunden durchstrahlte und durchwärmte. Der wird aber auch etwas noch Höheres und Tieferes nie vergessen, das der edle Mann freilich niemals zur Schau trug, auch nicht Jedermann zu erkenuen gab, das ist der ächt religiöse Sinn, der ihn die Pensées de Pascal zu seiner Herzenslectur wählen, der ihn auch bei öffentlichen religiösen Vorträgen nicht leicht fehlen liess, wie er denn auch noch in letzter Zeit den Vorträgen von Herrn Pfarrer Gerber und Professor v. Muralt über die Bibel mit warmer Theilnahme beiwohnte; und mögen wir Berner uns nur herzlich freuen, dass unser jüngst dahin geschiedene, ausgezeichnete Mitbürger, einer Derer, die einen Namen tragen unter den Naturforschern, gerade darin dem berühmtesten seiner Vorgänger aus unserm Vaterlande, dem grossen Haller, sich ähnlich erwiesen hat, dass auch er über der Offenbarung Gottes im Buche der Natur diejenige im Buche der heil. Schrift nicht übersah.»

Vergl. für Brunner auch die kleine Mittheilung, welche sein Studiengenosse und Freund, Professor Bernhard Studer, der bernerischen naturforschenden Gesellschaft in ihrer Sitzung vom 30. März 1867 machte (Pag. IX—XIII der Einleitung zum Jahrgange 1867 der Berner-Mittheilungen).

170) Um über die IV 27 kurz erwähnten Basler-Ingenieure Jakob Meyer und Georg Friedrich Meyer etwas Genaueres zu erfahren, wandte ich mich an Herrn Professor Friedrich Burckhardt in Basel, und erhielt durch seine gefällige Bemühung folgende Aufschlüsse:

«Jakob Meyer ist am 23. August 1614 geboren oder getauft; seine Eltern hiessen: Jakob Meyer und Küngolt Senff. Der

Vorname dieser Frau ist mir unbekannt. Jm Jahr 1641 den 24. Juni (lt. Rathsprotokoll) wurde J. M. Sohn (vom Vater weiss ich nichts), Schulmeister an der Knabenschule auf dem Baarfüsserplatze an Stelle des Herrn Bornhauser, «so wegen Leibesindisposition diesen Dienst resigniret»; mit ihm bewarben sich fünf andere Kandidaten, welche kein besonderes Interesse haben. (Aemterbuch.) — Im Jahre 1659 ward er Schaffner zu «St. Martin» und «Augustin», welche beide Schaffnereien später mit der «Predigern» vereinigt wurden. (Aemterbuch; Vorrede von Arithmetica practica 1666.) Er wurde Lohnherr 1668 und starb am 24. Juni 1678. (Aemterbuch und Sterberegister.) Er soll im Münster, Grab Nr. 64, liegen. — Er war zweimal verheirathet, zuerst mit Anna Catharina Laver oder, wie es in einem andern Buche und wahrscheinlicher heisst, Löwer, und mit Margaretha Ringlin, oder, da sich ein gewisser J. J. Ringle bei den Publikationen Meyer's als Poet hervorthut, wollen wir annehmen, dieser sei sein Schwager gewesen und die Frau habe auch Ringle geheissen. (Deutet nach Schwabenland.) — Von Jakob Meyer befinden sich im hiesigen Staatsarchive mehrere Pläne, welche zeigen, dass er eigentlich als Stadt-Ingenieur gearbeitet habe und für die Abgrenzung der Gemarkungen mit Erfolg thätig gewesen sein muss. So ist namentlich eine grosse, schöne, aber leider in traurigem Zustande sich befindende, Karte von Basel und der angrenzenden Bannen in 1/5000, vom Jahre 1653 August, vorhanden, welche die Stadt mit allen Festungswerken aus dem 30jährigen Kriege enthält, wie mir scheint nach der zweiten Zeichnung von Merian abgebildet in Vogelperspektive. — Andere Arbeiten von seiner Hand sind: 1) Bericht über die Bann- und Zehntensteine am Weylerberg im Schlüpf gelegen, 1643. Dazu auch noch ein Brouillon. — 2) Orthographischer Grundriss des Riehener-Bahnes 1643; nur in einer exakten, schönen Copie von Emanuel Büchel 1747. — 3) Geometrischer Bericht über die In anno 1643, den 2. Januar, zwischen Weyll und Riechen zwen new gesetzte Bahnstein. — 4) Bericht über

die streittenden new gesetzte Bahnstein im Schlüpf am Weylerberg (ohne Jahreszahl). — 5) Grundriss der beiden Strassen oder Alment-Wegen uff Bruoderholtz im Basel-Bahn 3. April 1666. Genau ausgeführt mit den Distanzen aller Bahnsteine. — 6) Eigentliches Verzeichniss des Zehends St. Michaels, der Stift Präsentz und Quotidian in Basel gehörig (ohne Jahreszahl). — 7) Grundriss der streittenden Banlinien zwischen löbl. Statt Basell und dem Fleckhen Mönchenstein von dem Rhein bis zu dem ersten Thierlistein auf Bruderholz (ohne Jahreszahl). — Aus jener Zeit enthält die Sammlung von Karten im Archiv von keiner andern Hand irgend welche Zeichnung.»

«Georg Friedrich Meyer's Mutter ist die erste Frau J. Meyer's. Er ist geboren oder getauft den 16. Februar 1645 zu St. Leonhard; im Jahre 1687 wurde er von E. E. Zunft zu Spinnwettern als Rathsherr gewählt. (Aemterbuch.) 1691 wurde er Lohnherr und starb 1693 am 25. Dezember. (Sterberegister.) Er war verheirathet mit Sara Burckhardt (geboren 3. Mai 1643, getraut 3. Mai 1673). Nach dem Stammbaum dess Burckhardt'schen Geschlechtes von Hemmingen (1715) war Georg Friedrich Meyer «ein weitberühmter Baumeister». Diese Sara hat sich nach dem Tode des Gatten wieder verheirathet an Jakob David, Rathsherr. Da sie damals muss die 50 überschritten haben, so dürfen wir annehmen, sie müsse entweder sehr reich oder sehr schön gewesen sein. Ich habe Grund, das erstere zu vermuthen. Arbeiten im Archive von G. F. Meyer sind: 1) Grundriss der in anno 1670 den 17. Augusti und 10. Septembris geschlagenen eychenen Bahnpfeillern und new gesetzten Bahnsteinen zwischen den Bahnen Weyll und der mindern Statt. Ein grosser und schöner Plan. — 2) Grundriss der Landmarch zwischen dem baslerischen Dorf Riehen und dem marggräfischen Dorfe Weyll. 1683. — 3) Grundriss des Schlosses Landtskron. 1687. $^{1}/_{2500}$ schön ausgeführt. — 4) Geometrischer Entwurf der sogenannten Hagenau, der Birss, sodann der gegenüberliegenden Lähenmatten und dem Teüch. 1688. August. — 5) Planimetrische Delineation des Rhein-

flusses von Rheinfelden bis naher Hüningen sampt den oesterreichischen, eydgenössischen und französischen Grenzen (ohne Jahrzahl). Der Plan ist entworfen als Basis für die Berathungen wie etwa den eindringenden Franzosen oder Kaiserlichen könnte begegnet werden. Enthält auch einiges über die Anlagen von Redouten, Verbesserung und Erweiterung des erst seit etwa 10 Jahren entfernten Schwedenschänzchens bei St. Jakob jenseits der Birs.»

Später theilte mir Herr Professor Burckhardt noch mit, dass es ihm bei wiederholten Nachforschungen auch noch gelungen sei die Leichenpredigten beider Meyer aufzufinden; ja er nahm sich sogar die grosse Mühe die denselben angehängten Personalien zu copiren. Ich kann mir nicht versagen diese Copieen hier in extenso folgen zu lassen: Die «Christliche Leich-predikt uber den CXLVI. Psalmen des h. Davids. Gehalten bey St. Leonhard in Basel, den 26. Junij, Anno 1678. Bei Christlicher vnd Volkreicher Bestattung, des Ehrenvesten, Fürnemmen vnd Weysen Herren Jacob Meyers, gewesenen Lohn-herren, durch J. J. Freyen Pfarrern daselbsten», enthält Folgendes: «Betreffend den verstorbenen Herrn Lohnherren sel. so hat er selbster vor seinem End, seinen Lebens-lauff zum theil aufgesetzt. Es ist derselbige Anno 1614 den 21. Augusti, von Christlichen vnd Gottseligen Eltern, an diese Welt geboren worden. — Sein Vatter ist gewesen, Herr Hans Jacob Meyer, gewesener Vnder-käuffler allhier, seine Mutter, Frau Kunigunda Senff. Von denselbigen ist er durch Gottes Gnade wol erzogen worden, wie er denn die Classes des Gymnasii auff Burg alle durchgegangen vnd Anno 1632 ad lectiones publicas promovirt worden, hat darauff dergestalten in den freyen Künsten sich geübet, vnd mit solchem successu studieret, dass er Anno 1634 Artium Baccalaureus, vnd Anno 1636 Magister Artium creirt worden. Darauff hat er sich auff das Studium Theologicum eine Zeitlang gelegt. Es hat aber die grosse Begierde, welche er von Natur gehabt, zu den mathematischen Künsten getragen, vorgetroffen, wie er sich dann

beydes in Theoria vnd Praxi trefflich geübet, vnd seine Wissenschaft in der Rechen-kunst, Abmessen-kunst durch nützliche Bücher, welche in dem Druck zu vnterschiedlichen malen gegeben worden, gewiesen vnd gezeiget hat. So hat er auch in der Fortification-kunst treffliche Progressus gemacht, vnd sich etwas Zeit bei Herrn Paul Mörhäuser, welcher Ihr hochfürstl. durchl. Herren Hertzog Bernhard etc. gedient, auffgehalten. — Nach seiner Viederkunfft, ist Ihme die liebe heranwachsende Jugend, Anno 1641 in der Knaben-schul, bey den Barfüssern anvertrawet worden, welchen Dienst er über die 18 Jahr mit gutem Vergnügen abgewartet, daneben auch sonsten mit Vnderrichtung, beydes Einheimischen vnd Frembden, sein Talent wol angelegt, vnd sonderlich in den Mathematischen Künsten sich rühmlich gebrauchen lassen. — Anno 1659 haben unsere Gnädige Herren, sich seiner Diensten in dem Weltlichen Stand angefangen zu gebrauchen, vnd jhm die Schaffnerei zu St. Martin vnd Augustinern anvertrawet. Ist darauff auch von E. Ehren-Zunfft zu Spinnwettern herfür gezogen worden, vnd zu einem Sechser, Schreiber, vnd endlich zu einem Haussmeister erwehlet worden. — Vnd nach dem Anno 1668 Herr Keup, gewesener Lohnherr, in ein Ehren-Regiment beruffen worden, ist jhme in demselbigen Jahr das wichtige Lohn-amt auffgetragen worden. — In dem Jahr 1637 hat er sich auch in den Ehestand begeben, mit Frawen Anna Catharina Lewerin, mit welcher er acht Kinder erzeuget, von welchen noch ein Sohn und zwo Töchtern im Leben. Nach deren Hinscheid ist er in die andere Ehe getretten, Anno 1648 mit Fraw Margaretha Ringlin, seiner gegenwärtigen betrübten Frawen Wittib, mit deren jhn Gott mit fünff Kindern gesegnet, ein Sohn und vier Töchtern, davon noch der Sohn vnd drey Töchter am Leben. — Sein Leben ist manniglich wohl bekannt: Er ist freundlich, gut-müthig. Dienstgeflissen vnd ehrerbietig gewesen, hat dem Bau- vnd Lohnambt mit grossem Lust vnd Frewden abgewartet, vnd ob er wohl diese Frühlingszeit über sich nicht zum Besten be-

funden, hat er sich doch auffgemuntert vnd sein Ambt nach Möglichkeit versehen. — In dem Uebrigen hat er in der Abwartung seines Beruffes, an seine bawfällige Hütten gedacht, eine Zeitlang den Gottesdienst fleissig besucht, vnd seinen Glauben offentlich bezeuget, daneben sein Hauss in einem vnd dem andern wohl bestellet vnd geordnet, wie man es nach seinem absterben anschicken soll, und wie in dem Eingang der Predigt vermeldet worden, selbsten verordnet: was man für ein Leich-text bei seiner Bestattung erklären solle. — Sein letzter Kampff ist zwar kurtz aber ein seliger Kampf gewesen. — Er starb seines Alters 63 Jahr 10 Monat, Montag Nachmittag 3 Uhr«.

Die »Geistreiche Wienachtliche Betrachtung der Sonne der Gerechtigkeit. In einer Christlichen Leich-Predigt, fürgetragen den 28. December des zu end lauffenden Jahrs, in der Pfarrkirchen bei St. Leonhard zu Basel. By ansehnlicher Bestattung des Ehrenvesten, Frommen, Wohlfürnemmen und kunstreichen Herren Georg Friedrich Meyers, berühmten Ingenieurs vnd Wohlverdienten Lohnherren dieser Statt, auch Eltisten dieser Pfarrkirchen durch J. Jak. Freyen« erzählt: »Herr Georg Friedrich Meyer, vnser werther Freund vnd Mitbruder selig ist an dise Welt geboren Anno 1645, den 11. Hornung, vnd in dieser Pfarrkirchen getaufft worden. Sein Herr Vatter ist gewesen, Herr Jacob Meyer, wohl-verdienter Lohnherr dieser Statt, welcher in dem Jahr 1678 den 26. Junii allhie begraben. Die Mutter war Fr. Anna Catharina Lewerin, welche er gleich in der Kindheit verlohren. — Von seinem lieben Vatter sel. ist er von Jugend auff in der Forcht des Herren aufferzogen worden, vnd hat alle Classes des Gymnasii durchloffen, vnd so viel profitiert, dass er die lateinische Sprach wohl erlernet, eine zierliche Hand zu schreiben erlangt, auch ein schön concept hat auffsetzen können. — Nach dem Exempel seines Hr. Vatters, hat er von Kindheit an eine hefftige Begierd gehabt, sich auff die Mathematischen Künste zu legen, vnd durch vätterliche An-

führung sich beides in Theoria vnd Praxi trefflich geübet, vnd in der Rechen-, Abmessung-, wie auch Fortification- vnd Baukunst etc., eine gute Wissenschaft erlangt. Seinem Vatter sel. hat er wohl unter die arm gegriffen, vnd helffen die bekante Landkarten des Elsas glücklich zu end bringen. Es hat auch der damalige Gubernator des Elsass der Hertzog Mazarin jhne auss sonderbarer affection zu sich genommen, vmb seine eigenthümliche Landschafften, vmb Metz vnd Trier in grund zu legen, welches der Herr sel. mit gutem Succes verrichtet. — Darauf Anno 1670, vmb sich weiters in Praxi zu üben, in Lotharingen zu seinem eltisten Bruder sich verfügt, vnd Espinal bevestigen helffen. Vnd obwohl Ihr. Durchl. der Hertzog von Lotharingen jhme Conditiones antragen lassen, hat er jedoch solche aussgeschlagen, weilen er durch Franckreich vnd Niederland eine Reiss vorgenommen, vmb sich in seiner Kunst lassen zu exerciren. Allein weil sein lieber Vatter alt vnd bawfällig, vnd ohne seine Hilff nicht wol konnte fortkommen, hat er seine Gedanken ändern müssen. — Anno 1673 den 13. Jenner, ist er durch Gottes Anschickung in den h. Ehestand getretten, mit Jungfr. Sara Burckhardin, seiner nunmehr höchst betrübten Fr. Wittib, Herren Hieronjmi Burckharden sel. lobl. Statt-gerichts Beysitzers, vnd Fr. Sybillä Freyin, (welche der Allerhöchste in jhrem hohen Alter vnd grossem Kummer stärke vnd tröste) leiblicher Tochter. Vnd hat hiemit auf die 21 Jahr lang ein gesegnete vnd fridsame Ehe besessen, vnd erzeugt 4 Kinder, 1 Sohn vnd 3 Töchtern, ob welchen sambtlich der grosse Gott mit seiner Gnade wolle walten vnd verhelffen, dass sie dem Exempel des selig verstorbenen Herren Vatters in der Frombkeit vnd andern Tugenden mögen nachfolgen! Seine Zeit hat er nicht im Müssigang zugebracht, sondern ist überauss fleissig und arbeitsam gewesen, junge Lewt hat er in den Mathematischen Künsten getrewlich unterricht, vom Einheimischen vnd Frembden; viel nutzliche Collegia gehalten, auch ein vnd das andre specimen sehen lassen durch mathematische Schriften, welche

zum Theil in den Druck kommen, also dass sein Name in der Frembde ausgebreitet worden: Was er in der Architectur vnd Geographicis für eine Erfahrung erlangt, hat er selbsten unsern gnädigen Herren erwiesen auff der Landschafft, vnd angräntzenden Orten, da er alles sehr accurat abgerissen, ordentlich auffgezeichnet, vnd in gewisse Taffeln abgetheilt hat; fünff davon sind allbereit auff das Rathhauss gelieffert, die übrigen drey Stück sind noch ausszufertigen übrig.

Cicero erzählt von Sanactio und Appelle, dass der erste ein Buch, der andere ein Gemähld Coae Veneris angefangen, aber nach jhrem Tode seye Niemand gefunden worden, welcher dise stuck habe aussmachen können. Es ist wol zu besorgen, dass schwerlich ein solcher successor zu finden, welcher durchauss diesen Schaden (so durch seinen Todesfall geschehen) ersetzen werde, vnd die noch nicht aussgefertigte Stuck, ohnaussgefertigt möchten ligen verbleiben. Wäre zweiffelsohn wol gethan, wann gute Ingenia, so zu Mathematischen Künsten von Natur lust haben, vmb sich darinnen zu üben und perfectioniren, angefrischt wurden, vnd zu ihnen anständigen Amptern gebraucht wurden. — Es sind dem Herren sel. so wohl in dem Römischen Reich, als auch bei der Cron Franckreich ansehnliche stellen angetragen worden. Wie dann Anno 1677 Ihr Hochf. Durchl. der Hr. Hertzog von Saxen-Eisenach jhne bereden wolte, Keyserliche Dienste anzunemmen. Vnd in dem folgenden 1678 hat Hr. General Monclar jhn zu sich beruffen, vnd bey sich behalten wollen. Es hat aber der Eyffer in der Religion, die Liebe des-Vatterlandes, und der kindliche respect gegen seinen alten Vatter, auch das Zusprechen seiner Freunden jhn bey uns in dem Vatterland behalten. — Gott hat sich seiner Diensten nicht in der Frembde, sonder in seinem geliebten Vatterlande, beschlossen zu gebrauchen. Indem er Anno 1687 wegen seiner guten qualiteten in das Ehren-Regiment beruffen, vnd als Rathsherr der Ehrenzunfft zu den Spinnwettern vorgesetzt worden. Ist auch darauff bald, so wohl allhier, als aber in der Eydgnossschafft mit

vnterschiedlichen Ehrenstellen begnadet werden. — In dem Jahr 1689 ist jhme das Wein-ampt und die stell eines Eltesten, von den Räthen anvertrawet worden. Anno 1690 ward er Hauptmann im Steinen-quartier. Es sind auch jhme sonst allerhand Deputationes vnd verdriessliche Commissiones auffgetragen worden, darinnen er sich also betragen, dass Unsere gnädigen Herren mit seinen Verrichtungen wol zu frieden, vnd Freund vnd Feinde bekennen müssen, dass er ehrlich vnd vnpartheyisch durchgegangen. — Er ist auch in lobl. Eydgenossschafft so wehrt gewesen: dass er von den hochansehnlichen Herren Ehrengesandten zu Oberen Baden versamlet, auss Befehl ihrer Herren Principalen Anno 1689 (weil man sich eines Durchzuges besorgte) als ein Eydgnossischer Ingenieur an die Gräntzen vnd benachbarte Ort, solche zu besichtigen, vnd die gefährlichsten Päss mit Schantzen zu versehen, ist verordnet vnd gebraucht worden. Sein Sorg vnd Fleiss ist auch von den Hr. Eydgenossen wol erkant vnd ansehnlich belohnet worden. — Als Anno 1691 das wichtige Lohn-ampt ledig worden, hat er auff Zusprechen vnd Einrathen guter Freunden, weilen er sonderlich zu disem Ampt tüchtig befunden worden, sich bei Vnsern gnädigen Herren angegeben, vnd darauff in der grossen Rathsversamlung einhellig zu einem Lohnherren erwehlt worden. Vnd obwohl er seine Rathsstell vnd andere Ehren-ämpter auffgegeben, ist er dannoch seiner Ehrenzunfft so lieb gewesen, dass er von seinen Zunfftbrüdern zu einem Sechser, vnd hiemit in den grossen Rath kommen, vnd bald darauff wiederumb von Vnsern Gnädigen Herren jhme die Eltisten-stell bey dieser Christl. Gemeinde, zu seinen sonderbaren Frewden, anvertrawet worden. — Ich soll auch billich das nicht vnvermeldet lassen, dass er sich bey Ernewerung dieser Kirchen eyfferig hat gebrauchen lassen, vnd guten Rath gegeben, dass sie mehr Lufft vnd Licht bekammen, wie es an dem Tag ligt. — Wie er das schwer Lohnampt verwaltet, kan ich nicht besser sagen, als mit seinen eigenen Worten: Wie er dann seinen

Lebenslauff selbsten vor seinem Tod schrifftlich auffgesetzt: Betreffend mein Ampt, so hab ich mir fürnemlich die Ehre Gottes, des Vatterlands Wohlfahrt, meiner Gnädigen Herren vnd einer gantzen Ehren-Burgerschafft Nutzen, nach eusserstem Vermögen gesucht. Vnd henckt noch diese Worte an: Es ist die pure Vnmöglichkeit, dass man bei dem verdriesslichen vnd verhassten Lohnampts Dienst allen recht thun kann: Er tröste sich aber allezeit seines guten Gewissens, vnd begehre mehr nicht, als mit einem ruhigen Gewissen von diser Welt abzuscheiden, vnd seine Seele dem Allerhöchsten, der solche gegeben hat, auffzuopffern. — Vor 18 Wochen hat seine tödtliche Kranckheit jhren Anfang genommen, vnd obwohl die fürnehmsten Herren Medici allhier allen Fleiss angewendet, haben doch die Artzneyen nicht anschlagen wollen. — In Ansehung seines noch ruhigen Alters, hat er zwar bissweylen Hoffnung geschöpfft, Gott werde jhn wieder auffrichten, vnd in meiner Gegenwart gleichsamb ein Gelübd gethan, wann jhm Gott wieder auffhelffen werde, so wolle er sein Talent nicht vergraben, vnd in den Mathematischen Künsten, ohne einige Besoldung, ehrlicher Burgers Kinder, welche Lust darzu haben, zu informiren vnd wochentlich in dem Frühling vnd Sommer, auff das Feld hinauss zu führen. — In den letzten Tagen, als man jhn vermahnte zu ruhen, hat er jhnen seine Sterbzeit vorgesagt vnd vermeldet: Seine Ruhe werde in zween Tagen angehen, welches auch beschehen, vnd ist nach Verfliessung diser beyden Tagen seliglich an dem h. Wienachts-tag, vnter dem Gebett der Umbstehenden, in seinem Heyland entschlaffen, seines Alters 49 Jahr, weniger 6 Wochen«.

171) Die historische Sammlung der Zürcher-Sternwarte besitzt unter Anderm eine Art Astrolabium, das die zwei Inschriften trägt: »M. Jac. Meyer. Bas. G. invenit« und »Peter Schweinfurter fabricavit«, so dass es wohl keinem Zweifel unterliegt, es sei dieses ganz nett in Messing ausgeführte Instrumentchen vor circa zwei Jahrhunderten für den in Nr. 170 behandelten Basler-Ingenieur Jakob Meyer nach dessen eigenen

Angaben durch einen Mechaniker Peter Schweinfurter gemacht worden. Ueber Letztern hat Herr Professor Burckhardt nach meinem Wunsche ebenfalls Nachforschungen angestellt, deren negatives Resultat er mir mit folgenden Worten meldete: »Ein Schweinfurter findet sich unter den in den Taufbüchern aufgeführten Individuen nicht, er scheint also ein Eingewanderter gewesen zu sein, und da er auch in den Sterberegistern nicht aufzufinden ist, so mag er, wenn er sich überhaupt je in Basel aufgehalten hat, diess nur vorübergehend gethan haben«.

172) Nach Mittheilung von Herrn Professor Burckhardt starb der Basler-Mechaniker Johannes Dietrich (s. III. 189–190) am 9. Juni 1758. Vergleiche für ihn auch die überhaupt sehr interessante Gelegenheitsschrift »Ueber die physikalischen Arbeiten der Societas physica helvetica 1751—1787. Festrede gehalten bei der Feier des fünfzigjährigen Bestehens der naturforschenden Gesellschaft in Basel am 4. Mai 1867 von Dr. Fritz Burckhardt, d. Z. Präsident der Gesellschaft. Basel 1867, 35 S. in 8«.

173) Nach einer gütigen Mittheilung von Herrn Professor Locher-Balber, damaligem Secretär der zürcherischen physikalischen Gesellschaft, hielt Herr Hofrath Horner sel. im Jahre 1823 einen Vortrag, in dem er erst Wesen, Erfindung, Vervollkommnung und Benutzung der Logarithmen behandelte, — dann auf die Erfindung der Rechenstäbe überging, die Mannigfaltigkeit derselben auseinandersetzte, und endlich verschiedene vorwies. — Leider scheint dieser Vortrag, wenn er überhaupt je geschrieben war, verloren gegangen zu sein.

174) Herr Quästor Siegfried theilt mir mit, dass in dem Werke »Sulzberger, H. G., Pfarrer in Sitterdorf-Zihlschlacht, Biograph. Verzeichniss der Geistlichen aller evangel. Gemeinden des Kantons Thurgau, Frauenfeld 1863« neben dem schon I 168 behandelten Joh. Herrliberger noch folgende drei hier einschlagende Männer vorkommen:

1) Johannes Basler, geb. 1613, ordinirt 1635 als Pfarrer

zu Sirnach, Pfarrer in Hinweil 1643; mit ihm starb 1674 am 29. Sept. dieses zürch. Geschlecht aus. Er war ein sehr fleissiger Mann, der sehr vieles, besonders über vaterländische Geschichte, schrieb (10 Theile); die zürcherische Regierung schaffte nach dessen Tode die Sammlung von den Erben an, denen sie dafür 300 Pfund schenkte. Davon ist hier zu nennen: 1) Wunderliche Zeichen, welche sich sonderlich in der Eidgenossenschaft 1602—22 zugetragen. 2) Verzeichniss aller Erdbeben 1601—1650. 3) Finsternisse, Wunderzeichen, die sonderlich in der Eidgenossenschaft, fürnemlich in den drei Graubünden von 1601—23 gespürt worden. Leu hat noch: Monstra 1643.

2) Joh. Heinrich Streulin von Küssnach, geb. 1661, Katechet in Rüeschlikon 1680; 1682 ordinirt, 1683 Pfarrer in Salmsach, 1685 erster Oberlehrer in Bischofzell, 1688 Pfarrer in Mammern, 1697 in Tussnang, 1706 auf seine Bitte Nachfolger seines Schwiegervaters Sulzberger Pfarrer in Wiesendangen, wo er im Dezember 1742 starb. Er war ein geschickter Mann; besonders hatte er schöne Kenntnisse in der Geographie. Er gab heraus: 1) Urbis et orbis tigurinae horologium etc. 1692. 2) Karte des Kant. Zürich in Form eines Löwenkopfes 1698. Vergl. I 194.

3) Hans Jakob Maurer aus Zürich (nicht Winterthur) studierte in Wittenberg besonders Mathematik und Astronomie, ordinirt 1575, 1577 Helfer in Stein, 1595 Pfarrer in Neunforn, gestorben 1616. Vergl. den I 50 erwähnten Jak. Maurer, mit dem er vielleicht identisch sein dürfte. [R. Wolf.]

Auszüge aus den Sitzungs-Protokollen.

A. Sitzung vom 19. October 1868.

1. Der Präsident, Herr Professor Zeuner, begrüsst die Gesellschaft in dem neuen Versammlungslokal zur Meise.

2. Herr Jakob Labhart, Erzieher, von Männedorf, wird als ordentliches Mitglied vorgeschlagen.

3. Herr Prof. Wild, ehemals in Bern, und Herr Kaufmann Kasp. Schinz erklären ihren Austritt aus der Gesellschaft.

4. Vorlage der eingegangenen Bücher. (Das Verzeichniss wird im folgenden Hefte nachgeliefert werden.)

5. Der Herr Präsident zeigt an, dass, wegen Verhinderung von Herrn Prof. Bolley, Herr Prof. Escher von der Linth die Gesellschaft in Einsiedeln vertrat.

6. Vortrag von Herrn Prof. Wislicenus:

Derselbe besprach in historischer Uebersicht die bisher aufgefundenen Methoden zu wirklich organischer Synthese, d. h. zum Aufbau complicirterer, kohlenstoffreicherer organischer Verbindungen aus einfacheren, kohlenstoffärmeren, durch Verkettung ihrer Kohlenstoffatome. Diese Methoden stimmen sämmtlich darin überein, dass in den einfacheren Ausgangsprodukten ein Theil der Valenzen der quadrivalenten Kohlenstoffatome durch Abspaltung der an die ersteren angelagerten Elementaratome frei gemacht und so zur Vereinigung miteinander disponirt werden. Die lebende Pflanze zersetzt auf diese Weise unter Vermittlung des Chlorophylls bei Mitwirkung des Sonnenlichtes die einfachsten Oxyde der organischen Elemente unter successiver Abspaltung des Sauerstoffes und damit erfolgender immer weiter gehender Verkettung der Kohlenstoffatome der aufgenommenen Kohlensäure.

Die von den Chemikern eingeschlagenen künstlichen Verfahrungsweisen unterscheiden sich von dieser natürlichen Synthese und untereinander nur durch die Mittel, welche zur nöthigen Freimachung der Kohlenstoffvalenzen führen.

Es wurde gezeigt, wie der Zerfall einfacherer Kohlenstoffverbindungen bei blossem Erhitzen, die trockene Destillation, zum Aufbau complicirter zusammengesetzter Körper führen kann, indessen seiner Verwickeltheit wegen sich nicht wohl zu glatten Synthesen benutzen lässt. Weit bessere Dienste leistet manchmal die galvanische Zersetzung organischer Verbindungen. Am leichtesten geschieht indessen der Aufbau complicirter Kohlenstoffmolecüle unter Zuhülfenahme der star-

ken Affinitäten zwischen Metallen und Halogenen oder anderen negativen Radicalen. Wenn daher ein organischer Körper, dessen Kohlenstoff theilweise direct mit einem Metall verbunden ist, mit einem anderen, halogenhaltigen, zusammentrifft, so tritt Metallhaloïd aus, während die betreffenden Stellen der Kohlenstoffcomplexe sich zu einer complicirteren Verbindung aneinander lagern. Diese Methode hat jetzt schon sehr zahlreiche Modificationen.

Zum Schlusse machte der Vortragende noch zwei neue Verfahrungsweisen bekannt. Die eine, von ihm selbst gefundene, beruht auf der Zersetzung von Carbjodüren durch fein pulveriges Silber oder Kupfer; die zweite, in Folge der ersteren von den Mitgliedern der Gesellschaft: Dr. Merz und Dr. Weith aufgefundene, auf der Thatsache, dass organische Schwefelverbindungen durch pulveriges Kupfer leicht ihres Schwefels beraubt werden. Mit Hülfe dieser beiden Verfahrungsweisen hat die Aussicht auf zahlreiche neue, willkürliche organische Synthesen, und damit auch die auf Ermittlung der Konstitution zahlreicher organischer Körper eine neue, grossartige Perspective gewonnen.

7. Mittheilungen von Herrn Prof. Kundt:

I. Ueber Spectra von Blitzen. — Bei 3 Gewittern wurden mit einem kleinen Hofmann'schen Spectroscop, à vision directe, von einer grösseren Zahl von Blitzen die Spectren beobachtet.

Es ergab sich, dass die Spectra in 2 Klassen zerfallen. Diejenigen der ersten Klasse bestehen aus hellen Linien, wie sie das Spectrum des elektrischen Flaschenfunkens zeigt; sie wurden dann gesehen, wenn ein wirklicher Zickzackblitz (Blitz erster Klasse von Arago) auftrat. — Die Spectren der zweiten Klasse zeigen eine grössere Anzahl schwächerer, ziemlich gleich weit von einander abstehender Banden. Diese Klasse hat anscheinend 2 Unterabtheilungen, es wurden nämlich eine Zahl Blitze beobachtet, bei denen nur Banden im Blau und Violet auftraten, und zweitens solche, bei denen

auch Banden im Grün, Gelb und selbst im Roth sich zeigten. Die beiden Arten dieser zweiten Klasse von Spectren stimmen mit denen von Plücker und Hittorf für den Stickstoff gegebenen, und sind die gleichen, die eine elektrische Büschel- oder Glimmentladung in atmosphärischer Luft liefert. Sie wurden jedesmal dann beobachtet, wenn ein sogenannter Flächenblitz, ohne bestimmten Funken (Blitz zweiter Klasse von Arago) auftrat. Es wird daraus geschlossen, dass diese Blitze Glimm- oder vorzüglich Büschelentladungen sind.

Zum Schluss wurde darauf hingewiesen, wie sich dadurch, dass Büschelentladungen stets discontinuirlich sind, und in allen hervorragenden Theilen einer Wolke gleichzeitig erfolgen können, eine Erklärung des Rollen des Donners, das besonders bei den Flächenblitzen auftritt, ergiebt. (cf. Pogg. Ann. Bd. 135.)

II. Ueber ein Maximum- und Minimummanometer für die Druckänderungen in tönenden Luftsäulen. — Die Methoden, mit denen man die Stellen der Knoten und Brüche in einer tönenden Luftsäule aufsuchen kann, erlauben nicht die Grösse der Druckänderungen in ersteren zu messen. Der Vortragende zeigt den folgenden zu diesem Zwecke construirten Apparat vor: In der Wand einer Orgelpfeife ist an einer Knotenstelle, am besten am Ende einer gedeckten Pfeife, ein beiderseits offenes Manometer von Glas, gefüllt mit einer gefärbten Flüssigkeit eingesetzt. Vor dem Ende desselben, welches in der Wand sich befindet, ist im Innern der Pfeife ein Blasenventil angebracht. Oeffnet sich dies Ventil nach innen, so tritt beim Tönen so lange Luft aus dem Manometer in die Pfeife bis der Druck der Luft im Manometer gleich ist dem Minimum des Druckes, welches beim Tönen eintritt; wird das Ventil so gelegt, dass es sich nach Aussen öffnet, so tritt Luft in's Manometer bis der Druck hier gleich dem Maximum des Druckes beim Tönen. Das Minimum und Maximum des Druckes beim Tönen wird also durch die Niveaudifferenz der Flüssigkeit im Manometer gemessen. (cf. Pogg. Ann. Bd. 134.)

B. Sitzung vom 2. November 1868.

1. Vorlage der eingegangenen Bücher. (Das Verzeichniss wird im folgenden Hefte nachgeliefert werden.)

2. Herr Labhart, Erzieher in Männedorf, wird einstimmig zum ordentlichen Mitglied gewählt.

3. Der Herr Präsident zeigt an, dass zum Zweck der Statutenrevision und einer Besprechung wegen der Vierteljahresschrift in 14 Tagen eine ausserordentliche Hauptversammlung stattfinden werde.

4. Vortrag von Herrn Prof. Cramer:

I. Ueber den sogenannten Föhnstaub aus Bünden vom Januar 1867. — 1) Einen strikten Beweis für den afrikanischen Ursprung dieses theils grauen, theils zimmtfarbenen oder braunen Staubes hat die mikroskopische Untersuchung nicht ergeben. Der letztere ist nicht bloss durchgängig viel feiner, zum Theil auch dunkler gefärbt, als der Saharasand, sondern es weicht auch seine Zusammensetzung wesentlich von der Zusammensetzung der von mir untersuchten Saharasandproben ab. Schon die unorganischen Bestandtheile dieses Föhnstaubes einerseits und des Saharasandes anderseits zeigen keine sehr grosse Uebereinstimmung; mehrere Organismen, die vielleicht der Sahara eigenthümlich sind, habe ich in den Schneerückständen nicht gefunden. Polythalamien, die im Saharasand in ausserordentlicher Menge auftreten, fehlten in den verschiedenen Proben des Föhnstaubes gänzlich und eine Reihe für diese Schneerückstände charakteristischer Diatomaceen waren hinwiederum im Saharasand nicht aufzufinden.

2) Ein direkter Beweis für den amerikanischen Ursprung dieses Föhnstaubes hat sich ebenfalls nicht ergeben: Amerikanische Charakterformen wurden nirgends gefunden.

3) Gleichwohl ist eine verwandtschaftliche Beziehung dieses Staubes zu den von Ehrenberg als Passatstaub bezeichneten meteorischen Niederschlägen nicht zu verkennen. Dort wie hier bilden gewisse Melosiren oder Gallionellen, Eunotien,

Discopleen, Pinnularien charakteristische, bei sorgfältiger Untersuchung nicht zu übersehende Mischungsbestandtheile.

4) Es war der Bündnerstaub vom Jahr 1867 an beigegemengten pflanzlichen Weichtheilen, wie es scheint, theilweise reicher, an Diatomaceen und Phytolitharien aber sowohl mit Rücksicht auf Zahl der Arten, als Individuen ungleich ärmer, als die meisten von Ehrenberg untersuchten meteorischen Staubproben. Daher mag es kommen, dass gar keine amerikanische Characterformen von mir beobachtet wurden.

II. Ueber die in der Nacht vom 16. auf den 17. Februar 1858 in unsern Centralalpen gefallene röthlich-braune Substanz. — Eine nochmalige mikroskopische Untersuchung dieser Substanz, die früher von Herrn Prof. Heer mit einem Ausbruch des Vesuv in Beziehung gebracht worden, hat gezeigt, dass auch hier dieselben Melosiren oder Gallionellen, Eunotien, Discopleen, und Pinnularien wie im Bündnerstaub vorkommen. Es ist daher auch diese Substanz als dem Ehrenberg'schen Passatstaub verwandt zu bezeichnen.

III. Meteorstaub von St. Denis du Sig, Provinz Oran, Algier, gefallen am 15. November 1867. — Er ist viel grobkörniger als der Staub aus Bünden und den Centralalpen, enthält Gyps, sehr viele und grosse Polythalamien, dagegen keine Spur jener Melosiren etc. und stammt nach allem ohne Zweifel aus der afrikanischen Wüste. Mit Rücksicht auf den auffallenden Reichthum dieses Staubes an Polythalamien überhaupt und namentlich auch an grossen Formen, sowie auf die Thatsache, dass Ehrenberg am meisten und besonders die grössten Polythalamien nicht in solchen Staubarten gefunden hat, die in grösster Nähe von Amerika gesammelt wurden, sondern im Gegentheil in denjenigen, die relativ nahe bei Afrika niederfielen, scheint die Vermuthung gerechtfertigt zu sein, es möchten dem sogenannten Passatstaub unter Umständen doch auch Saharabestandtheile beigemengt sein, namentlich die Polythalamien in der Regel aus der Sahara, wo sich thatsächlich ungeheure Mengen in freiem, leicht beweglichem

Zustand vorfinden, abzuleiten seien, mit andern Worten: Saharaluftströme zu uns gelangen können. Man ist sogar versucht, selbst mit Rücksicht auf den Bündnerstaubfall vom vorigen Jahr, trotz des ungünstigen mikroskopischen Befundes, an dergleichen zu denken, wenn man den grossen Gypsgegehalt des von dem Staube abfiltrirten Schneewassers in's Auge fasst. (Siehe in Bd. 4 der schweiz. met. Beob.: Der sog. rothe Schnee vom 15. Januar 1867, von Dr. Killias.

Ausführlichere Mittheilungen werden im 5. Bande der schweiz. meteorologischen Beobachtungen erscheinen.

5. Mittheilungen von Herrn Prof. Kundt:

I. Ueber die Erzeugung stehender Schwingungen und Klangfiguren in elastischen und tropfbaren Flüssigkeiten durch feste tönende Platten.

Die von Savart auf tönenden Platten beobachteten Klangfiguren, die auftreten, wenn man statt Sand ein leichteres Pulver, z. B. Lycopodium anwendet, rühren, wie Faraday gezeigt hat, her von Luftströmen, die von den Knotenlinien nach den Vibrationscentren der Platte gehen. Der Vortragende erläutert und zeigt durch den Versuch, dass unter dem Einfluss einer schwingenden Platte nicht nur Strömungen, sondern regelmässige stehende Schwingungen der Luft oder einer Flüssigkeit eintreten können.

Wenn eine schwingende Klangscheibe sich in der Entfernung einiger Millimeter über oder unter einer ruhenden Platte befindet, so dass durch beide gewissermaassen eine Luftplatte mit offenen Rändern eingeschlossen wird, so geräth beim Tönen der Klangscheibe diese Luftplatte in stehende Schwingung. Die Form dieser stehenden Schwingung kann man durch die von derselben zu bildenden Luftklangfigur erkennen. Man bringt zu dem Ende die tönende Platte über der ruhenden an und streut auf diese ein leichtes Pulver, Korkfeilicht oder dergl. Beim Tönen der obern Scheibe bildet sich dann auf der untern ruhenden eine Luftklangfigur, die zu der Klangfigur der schwingenden Platte in gewissem Sinne

complementär ist. Unter den Vibrationscentren der obern Platte bleibt das Pulver auf der untern ruhen, unter den Knotenlinien der obern wird es bewegt und bildet scharfe parallele Rippungen.

Die stehende Schwingung und Klangfigur tritt ebenso ein, wenn sich statt Luft eine tropfbare Flüssigkeit zwischen den beiden Platten befindet. (cf. Monatsberichte der Berlin. Akademie. Februar 1868.)

II. Ueber die Schwingungen der Luftplatten. (Vergl. die im folgenden Hefte erscheinende betreffende Abhandlung.)

C. Sitzung vom 23. November 1868.

(Ausserordentliche Hauptversammlung.)

1. Vorlage der eingegangenen Bücher. (Das Verzeichniss wird im folgenden Hefte erscheinen.)

2. Berathung über den gedruckten Statutenentwurf. Derselbe wird mit geringen Abänderungen angenommen.

Während der Diskussion sprach Herr Prof. Heer sein Bedauern darüber aus, dass die naturforschende Gesellschaft ausserhalb der Stadt Zürich so wenig Interesse finde. Zur Berathung darüber, wie diesem Uebelstande abgeholfen werden könnte, wurde auf den Antrag von Herrn Prof. Mousson eine Commission aus 3 Mitgliedern ernannt und in dieselbe gewählt: Herr Prof. Heer, Prof. Mousson und Dr. Schoch.

3. Berathung über die Vierteljahrsschrift. Die Gesellschaft beschliesst:

1) Auf Antrag des Comité: die Vierteljahrsschrift in keiner Weise zu vergrössern.

2) Entgegen dem Antrag des Comité: die Anschaffung der Vierteljahrsschrift für die ordentlichen Mitglieder nicht obligatorisch zu machen und den Jahresbeitrag nicht zu erhöhen.

3) Auf Antrag von Herrn Prof. Wolf: die Vierteljahrsschrift in Zukunft (d. h. mit Beginn des Jahrganges 14 von 1869) allen ordentlichen Mitgliedern, auch denjenigen, die einen Jahresbeitrag von bloss 10 Fr. zahlen, unentgeltlich zu-

kommen zu lassen, — den Preis der frühern Jahrgänge aber für die ordentlichen Mitglieder (wenigstens einstweilen für die während dem Jahre 1869 eingehenden Bestellungen) auf 1 Fr. pro Band herabzusetzen. Der Buchhändlerpreis wird auf 1 Thlr. pro Band, für die alten Jahrgänge auf $^1/_2$ Thlr. pro Band reduzirt.

Die Berathung über die übrigen Anträge des Comité wird wegen vorgerückter Zeit auf die nächste Sitzung verschoben.

4. Herr Prof. Hermann meldet sich zur Aufnahme als ordentliches Mitglied.

5. Der Herr Präsident zeigt an, dass die verschiedenen Commissionen in der letzten Comitésitzung bestätigt, resp. ergänzt worden. [C. Cramer.]



Ueber die Schwingungen der Luftplatten.

Von
August Kundt.

Die Schwingungsgesetze sind für den Fall, dass die schwingende Substanz vornehmlich nach einer Richtung ausgedehnt ist, seit längerer Zeit untersucht und mit einiger Vollkommenheit bekannt, mag die schwingende Substanz eigene Elastizität besitzen (feste Stäbe), mag ihr dieselbe durch Spannung ertheilt sein (Saiten), oder mag sie tropfbar oder elastisch flüssig sein (zylindrische Flüssigkeits- und Luftsäulen). Ist der schwingende Körper vornehmlich nach zwei Dimensionen ausgedehnt, bildet derselbe also eine Fläche, so sind die Schwingungsformen und Gesetze nur untersucht, wenn diese Fläche eine feste Platte oder eine gespannte Membran ist. In beiden Fällen können wir von der grossen Mannigfaltigkeit der möglichen Schwingungsformen nach Chladni's Entdeckung durch aufgestreuten Sand eine Anschauung gewinnen. Es ist von vornherein klar, dass ebenso wie feste Platten und Membranen auch Platten oder Scheiben von tropfbaren oder elastisch flüssigen Substanzen eine Reihe von Schwingungsformen müssen annehmen können. So scheinbar nahe aber der Schritt von den Chladnischen Klangscheiben zu den Luft- oder Flüssigkeitsklangscheiben liegen mag, ist derselbe bisher nicht gethan, weil man einerseits kein Mittel besass, die verschiedenen Schwingungsformen bei Luft und

Flüssigkeiten hervorzurufen, andererseits keines, dieselben dem Auge sichtbar zu machen.

Im Folgenden wird gezeigt, wie bei Platten von elastisch-flüssiger Substanz, also bei „Luftplatten“ oder „Luftklangscheiben“ die verschiedenen Schwingungsformen mit Leichtigkeit hervorgerufen und dem Auge durch Pulver sichtbar gemacht werden können. Bei tropfbaren Flüssigkeiten sind meine Versuche bisher stets misslungen.

Die „Luftplatten“ bieten dem Experiment wie der Theorie das gleiche weite Feld, wie die Chladnischen Klangscheiben und die Membranen. Es ist mir daher bisher nicht möglich gewesen, auch nur einigermassen den Gegenstand zu umfassen oder zu erschöpfen. — Ich beschränke mich daher darauf, ausser der Methode, wie die Schwingungsformen der Luftplatten hervorgerufen werden, eine allgemeine Charakteristik derselben und der zugehörigen Luftklangfiguren zu geben, und schliesslich mit kurzen Worten auf die Theorie der Schwingungen, die in mancher Hinsicht keine zu grossen Schwierigkeiten zu bieten scheint, hinzuweisen.

1. Die Begrenzungen der Luftplatten.

Eine Luftplatte soll im Allgemeinen ein Luftvolumen genannt werden, welches zwischen zwei gleich grossen, festen, einander parallelen Scheiben sich befindet, deren Abstand von einander gegen ihre Ausdehnung klein ist. Der Abstand der festen begrenzenden Platten von einander, d. i. die Dicke der Luftplatte, betrug bei den folgenden Versuchen zwischen 3 und 20^{mm}. Ebenso wie eine in einem Rohr eingeschlossene Luftsäule entweder mit offenen

oder mit gedeckten Enden schwingen kann, kann eine Luftplatte entweder mit offenem Rande oder mit geschlossenem Rande schwingen. Im ersten Fall ist die Luft der Luftplatte mit der äusseren Luft in Verbindung, im zweiten ist sie von derselben ganz abgeschlossen.

Eine Luftplatte mit offenem Rande erhält man am einfachsten, indem man auf die äussersten Ecken einer horizontal gelegten festen Scheibe, am besten einer dicken Spiegelglasscheibe, 3 oder 4 Stückchen Kork von der Höhe, die man der Dicke der Luftplatte geben will, befestigt und auf diese Korkstückchen die zweite gleich grosse feste Scheibe legt. — Für genauere Versuche ist es nöthig, die untere Glasscheibe auf ein Stativ mit einem kleineren Tischchen zu bringen, damit der Rand der Luftplatte nach oben und unten gleich offen ist. Legt man die untere Glasscheibe direkt auf einen grösseren Tisch, so bildet dieser die Fortsetzung der Glasscheibe und der Rand der Luftplatte ist nach unten nicht völlig frei und offen. — Wenn es sich nicht um genaue Untersuchung der Schwingungsformen handelt, ist die Modifikation, die der offene Rand durch die Tischplatte erleidet, natürlich ohne Bedeutung.

Für eine Luftplatte mit geschlossenem Rande bedarf es eines festen Rahmens von der betreffenden Form, der zwischen die beiden Glasscheiben gelegt wird. Die Ränder des Rahmens müssen da, wo sie die Glasplatten berühren, zum luftdichten Verschluss mit Leder oder Tuch überzogen sein. Solcher Rahmen kann man leicht eine Anzahl aus Holz oder dicker Pappe von verschiedenen Formen und Dicken

anfertigen lassen, die dann beliebig zwischen zwei grössere Glasplatten gelegt werden. Um einen völlig sicheren Verschluss der Luftplatte an den Rändern zu erhalten, ist es für genauere Versuche gut, die beiden Glasscheiben auf irgend eine Weise auf den Rand aufzupressen; wie dies in einfacher Weise geschehen kann, ist weiter unten beschrieben.

2. Die Erregung der Schwingungen der Luftplatten.

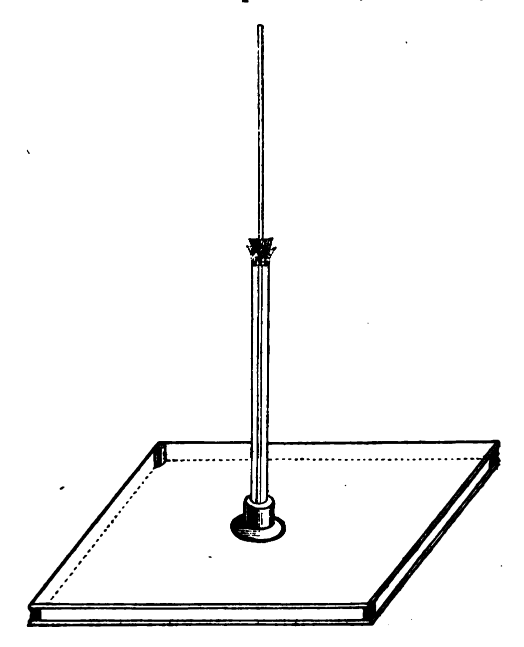
Es ist mir bisher nicht gelungen, eine Luftplatte auf irgend eine Art anzublasen, wie wir die cylindrischen Luftsäulen anblasen, ich zweifle indess nicht, dass es später gelingen wird, ein geeignetes Luftplattenmundstück zu konstruiren. — Zur Zeit muss man sich begnügen, die verschiedenen Schwingungen einer Luftplatte durch Mitschwingen auf andere Töne zu erregen. Auch die Schwingungen der Membranen rufen wir ja durch Mitschwingen auf Stimmgabel- oder Orgelpfeifentöne hervor.

Als erregende Töne für Luftplatten bieten sich am geeignetsten die Longitudinaltöne geriebener Stäbe oder Röhren. Ich habe früher[1]) gezeigt, wie durch den Longitudinalton einer geriebenen Glasröhre eine cylindrische Luftsäule in energische Schwingungen versetzt werden kann. Die gleiche Methode ist für die Luftplatten anwendbar. Die obere Glasscheibe, welche die Luftplatte begrenzt, muss zu dem Ende mit einem etwa 10 bis 20^{mm} weiten runden Loch versehen sein. Gerade über dies Loch wird das Ende einer ebenso wie früher mit einem Kork versehenen

[1]) Pogg. Ann. Bd. CXXVII, pag. 497—523.

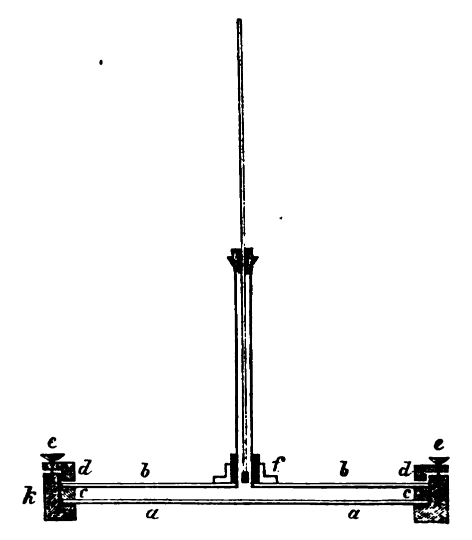
vertikal gehaltenen Glasröhre gebracht. Wird die letztere in der Mitte gehalten, auf ihren tiefsten Ton angerieben, und entspricht dieser Ton einem der Töne der Luftplatte, so geräth diese in lebhafte Mitschwingung. Man erkennt dies daraus, dass leichtes Pulver, welches in die Luftplatte gestreut ist, stark bewegt wird. Um die longitudinal tönende Röhre bequem über dem Loch zu halten, kann man dieselbe entweder in ein Stativ klemmen, oder man verfährt, und das ist das einfachste, folgendermassen.

Auf die obere Glasplatte ist, wie Fig. 1 (eine



quadratische offene Luftplatte) zeigt, ein die Oeffnung, die sich in der Mitte der Scheibe befindet, umschlies-

sende Messingfassung gekittet von etwa 20—30mm Höhe und 20—40mm Weite. In den emporstehenden runden Messingcylinder kann mit einem Kork ein Glasrohr, welches etwa die Weite des Loches hat, vertikal eingesetzt werden. In dies Glasrohr wird die longitudinal tönende Röhre mit einem in ihrer Mitte befindlichen Kork eingesetzt, wie bei den frühern Apparaten für tönende Luftsäulen.[1]) In Fig. 2 ist die



Anordnung noch im Querschnitt für eine Luftplatte mit geschlossenem Rand gezeichnet. Die Glasplatte *a* ist in einem viereckigen Kasten ohne Boden eingelegt, auf dieselbe ist der die Luftplatte umschliessende Rahmen *cc* gelegt und auf diesen die zweite Glasscheibe *b*. Diese wird durch einen viereckigen

---

[1]) Pogg. Ann. Bd. CXXVII, Taf. V, Fig. 6.

Rahmen *dd* mittelst vier Schrauben *ee*, die in den äusseren Kasten gehen, fest auf die obere Glasscheibe gepresst, so dass die Luftplatte an den Ränsern fest zusammengehalten wird. Die Befestigung des tönenden Rohres auf der obern Glastafel ist aus der Figur ohne Weiteres ersichtlich.

Statt des Rahmens *cc* kann auch jeder beliebige kleinere Rahmen zwischen die Glasscheiben gebracht werden, sodass bei hinreichend kleinen Rahmen der Erregungspunkt *f* nicht immer in die Mitte, sondern an jede Stelle der Luftplatte gebracht werden kann. Ich bemerke nur noch, dass sowohl eine offene wie geschlossene Luftplatte nicht nur durch ein Loch in der obern Glasscheibe, sondern auch von irgend einer Stelle des offenen oder geschlossenen Randes, also von der Seite her erregt werden kann.

Damit eine Luftplatte nun zu einem ihrer Eigentöne erregt werde, ist es nöthig, dass der Ton der geriebenen Glasröhre möglichst genau mit dem betreffenden Ton derselben stimme. Es wäre daher nöthig, die longitudinal tönende Röhre beliebig zu verstimmen. Wenn es nun auch möglich ist, wenigstens in gewissen Grenzen mittelst verschiebbarer metallener Ansatzstücke den Ton zu ändern, so habe ich es doch am Bequemsten gefunden, eine Glasröhre so lange durch Abbrechen ganz kleiner Stückchen zu verkürzen, bis der Ton derselben mit einem der Töne der Luftplatte übereinstimmt. Man verschafft sich auf diese Weise leicht eine Zahl von Röhren für die verschiedenen Töne derselben Luftplatte. Ob der erregende und der zu erregende Ton der Luftplatte genügend mit einander stimmen, wird dadurch erkannt,

ob Pulver, welches in die letztere gestreut ist, eine deutliche regelmässige Klangfigur bildet. Als Pulver, welches recht gleichmässig auf die untere Glasscheibe zu sieben ist, wendet man entweder Lycopodium, feine Kieselsäure oder Korkfeilicht an. Lycopodium gibt die Figuren oft nicht deutlich, Kieselsäure gibt nur gute Figuren, wenn sie sehr trocken ist, mit feinem Korkfeilicht entstehen die Figuren ganz sicher. — Jede Klangfigur muss schon nach kurzem Reiben der longitudinal tönenden Röhre auftreten, muss scharf und regelmässig sein, und darf ihre Form bei weiterem Tönen nicht merklich ändern. Ist sie entschieden unsymmetrisch und ändert sie bei längerem Tönen ihre Form, so darf man annehmen, dass der Ton der geriebenen Röhre nicht genügend mit einem Ton der Platte stimmt. Diese letztere gibt dann nicht einen Eigenton, d. h. Ton stärkster Resonanz, sondern dieselbe wird nur durch einen starken Zwang zu einer ihr fremden Bewegung gebracht. Wenn man aber auch einmal den Longitudinalton einer Röhre in Uebereinstimmung mit einem Eigenton der Luftplatte gebracht hat, so tritt dieser und damit die zugehörige Klangfigur nur auf, wenn der stossende Kork am Ende der Röhre sich in der geeigneten Lage zu dem Loch in der obern Glasscheibe befindet. Je nach dem Ton und der erregenden Röhre muss das mit dem Kork verschlossene Ende der Röhre bald in dem Loch, bald dicht, bald in grösserer Entfernung über demselben sich befinden. Man ermittelt die richtige Stellung leicht, indem man das tönende Rohr in dem Kork, durch den dasselbe in dem weiteren Rohr befestigt ist, etwas auf- und niederschiebt.

Endlich will ich noch die Bemerkung hinzufügen, dass, um die entstehenden Klangfiguren sofort deutlich zu erkennen, es vortheilhaft ist, den Grund, auf dem sie gesehen werden, schwarz zu wählen. Ich überziehe daher die untere Glasscheibe der Luftplatte auf ihrer unteren Seite mit schwarzem Firniss, oder lege unter dieselbe eine mit schwarzem Papier überzogene Pappe.

3. Allgemeine Charakteristik der Schwingungsformen und Klangfiguren der Luftplatten.

Es sind von mir bisher nur einigermassen die Schwingungen der kreisrunden, elliptischen und quadratischen Luftplatten untersucht. Um eine Vorstellung von den übrigens in grosser Zahl erhaltenen Klangfiguren zu geben, sind in den Figuren 3 bis 7 eine Figur einer elliptischen und vier Klangfiguren einer quadratischen Scheibe gezeichnet. An den Stellen, die in den Figuren weiss geblieben, blieb beim

Fig. 3.

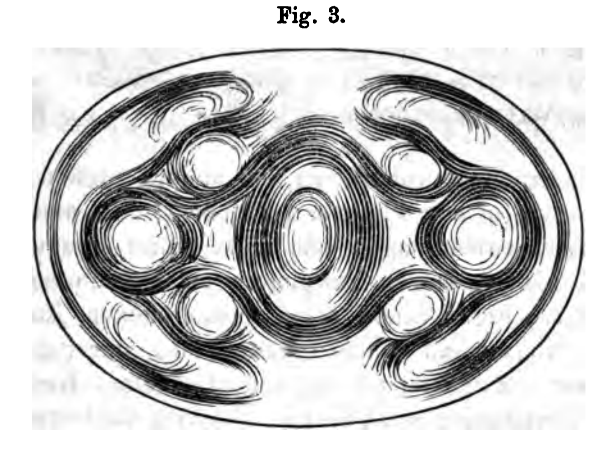


Fig. 4.

Fig. 5.

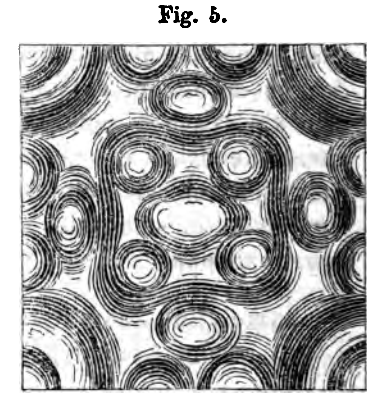
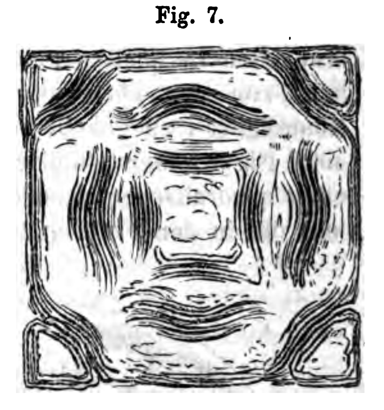


Fig. 6.

Fig. 7.



Tönen der Staub ruhen, an den andern Stellen bildete er die in den Figuren gezeichneten Rippungen. Alle vier Schwingungen sind in der Mitte erregt und Fig. 3 bis 6 gehören Luftplatten mit geschlossenem Rande zu, Fig. 7 einer Luftplatte mit offenem Rande. Bevor wir auf eine nähere Betrachtung der Figuren eingehen, ist es aber nöthig, ein allgemeines Resultat der Untersuchung anzuführen. So weit die Versuche

reichen, hat sich ergeben, was übrigens zu erwarten war, dass die Töne einer Luftplatte unabhängig sind von der Dicke derselben. Eine Luftplatte von gleicher Grösse sprach bei einer Dicke zwischen 3 und 20^{mm} auf die gleichen longitudinal tönenden Röhren an und gab für die verschiedenen Dicken die gleichen Klangfiguren.

Was nun die Rippungen anlangt, die in den letzteren gezeichnet sind, so habe ich schon früher angeführt und gezeigt, dass dieselben in einer tönenden Luftmasse immer da auftreten, wo eine hin- und hergehende Bewegung der Luft vorhanden ist, also wo, wie wir sagen, ein Bauch sich befindet, und dass die Richtung dieser Rippen immer senkrecht ist zu der Bewegung der Luft. An den Knotenstellen einer schwingenden Luftsäule, an denen keine Bewegung, wohl aber Dichtigkeitsänderungen stattfinden, fehlen dagegen die Rippen stets. In unsern Klangfiguren zeigen uns also die Rippungen erstens die Stellen an, an denen Bewegung der Luft überhaupt statt hat, dann geben sie uns aber durch ihre Richtung auch noch die Richtung dieser Bewegung zu erkennen.

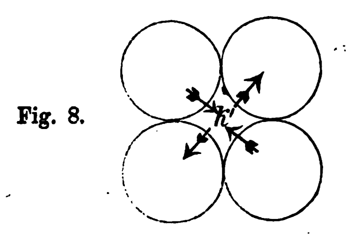
Die entstandenen Rippungen oder Schichtungen geben uns mithin ein ziemlich klares Bild von der Bewegung der Luft in den tönenden Luftplatten. Von den Stellen, an denen der Staub liegen bleibt, wissen wir zunächst nur, dass dort keine Bewegung stattfindet, es können dort aber sehr wohl und werden im Allgemeinen nach unserer Kenntniss der schwingenden Luftsäulen Dichtigkeitsänderungen vorhanden sein. In den tönenden c y l i n d r i s c h e n Luftsäulen sind die Stellen, an denen keine Bewegung vorhanden ist, die Knotenpunkte, s t e t s Stellen des wechselnden

Druckes oder der wechselnden Dichtigkeit. Eine einfache Betrachtung lehrt, dass dies für unsere Luftplatten nicht mehr allgemein gültig sein kann. Es lassen sich vielmehr die Stellen, an denen keine Bewegung stattfindet, an denen also in den Klangfiguren der Staub ruhen blieb, in zwei Klassen theilen. Bei der ersten Klasse von Ruhestellen, die wir Knoten erster Ordnung oder einfache Knoten nennen wollen, findet zwar keine Bewegung, wohl aber finden Dichtigkeitsänderungen statt, wie in den Knoten einer Orgelpfeife. Bei der zweiten Klasse von Ruhestellen ist keine Bewegung und zugleich keine Aenderung der Dichtigkeit der Luft vorhanden; wir wollen diese Ruhestellen Knoten zweiter Ordnung oder doppelte Knoten nennen. Um das Vorhandensein der beiden Arten von Knoten zu erkennen, genügt ein Blick auf die in Fig. 6 gezeichnete Klangfigur. In Fig. 6 ordnet sich das Pulver um einzelne Punkte in sehr regelmässigen konzentrischen Kreisen; in der Mitte dieser Kreise befindet sich eine Ruhestelle. Diese Ruhestelle muss nothwendig ein einfacher Knoten sein, denn die Bewegung der Luft geht von allen Seiten radial zu diesem Punkte hin oder von ihm fort. Es muss also nach einander in jedem Mittelpunkt der Rippungen Verdichtung oder Verdünnung herrschen. Da die Rippungen ganz kontinuirlich um den betrachteten Punkt gehen, kann nicht etwa ein Theil der Luft zu dem Mittelpunkt radial hinströmen, während gleichzeitig auf einer andern, z. B. der entgegengesetzten Seite ein Theil radial fortströmt, sodass also in dem Mittelpunkt trotzdem immer Atmosphärendruck bliebe; wäre ein gleichzeitiges Hin- und Wegströmen der

Luft vorhanden, so müssten nothwendig zwischen diesen beiden Luftmassen die konzentrischen Rippen irgendwo unterbrochen sein. Alle die von konzentrischen Rippen umgebenen Punkte in unserer Fig. 6 sind also einfache Knoten. Vier solcher einfacher Knoten mit ihren umgebenden Bäuchen schliessen aber zwischen sich noch eine Ruhestelle ein, die von vier Gruppen kreisbogenförmiger Rippen umschlossen ist. Diese Ruhestellen sind Knoten zweiter Ordnung oder Doppelknoten. Betrachtet man nämlich einen Zeitmoment, in dem in einem der vier umgebenden einfachen Knoten ein Maximum der Verdichtung herrscht, so muss in den beiden dem betrachteten Knoten benachbarten einfachen Knoten ein Maximum der Verdünnung sein. Es bedarf dies keiner weiteren Begründung; es ist ganz ohne weiteres klar, dass in zwei benachbarten einfachen Knoten, die durch einen einfachen Bauch getrennt sind, entgegengesetzte Phasen sein müssen. Es muss also in dem vierten einfachen Knoten, der um den fraglichen Doppelknoten herumliegt, wieder ein Maximum der Verdünnung sein.

Die beistehende Figur zeigt durch + und — die Dichte der Luft und durch die Pfeile die zugehörige Bewegung derselben an. Statt der grösseren Zahl von conzentrischen Rippungen ist um jeden der vier einfachen Knoten nur ein einziger Kreis gezeichnet.

Fig. 8.



Man erkennt nun sofort, dass in dem Punkt in der Mitte k'', der von den vier konvexen Kreisbogen eingeschlossen ist, eine Dichtigkeitsänderung nicht eintreten kann. Soviel Luft, als von zwei Seiten zu dem Punkt k'' bewegt wird, wird nach zwei andern Richtungen von demselben fortbewegt. Dasselbe gilt für den ganzen Verlauf der Schwingung. Also ist im Punkt k'' keine Bewegung und auch keine Dichtigkeitsänderung.

Es kam mir zunächst nur darauf an, das Vorhandensein dieser doppelten Knoten in ihrer einfachsten Form zu zeigen. Wenn auch nicht so klar und leicht wie in Fig. 6, kann man dieselben in fast allen Klangfiguren der Luftplatten auffinden. Dieselben sind meist schon deutlich dadurch charakterisirt, dass sie nicht von geschlossenen Rippungskurven umgeben sind, sondern von mehreren Parthien von Rippungen, die dem fraglichen Doppelknoten ihre konvexen Seiten zukehren. Es können übrigens auch Klangfiguren vorkommen, bei denen die Doppelknoten ganz fehlen, so bei einer kreisrunden Scheibe, wenn bei derselben nur konzentrische Rippen auftreten.

Was die Bezeichnung einfache und doppelte Knoten anlangt, so rechtfertigt sich dieselbe in Rücksicht auf analoge Erscheinungen bei den tönenden festen Platten und Membranen. Auf einer festen Klangscheibe oder Membran ist zwar die Bewegung in einer Knotenlinie Null, die Tangente des Winkels, den die Platte in jedem Moment mit ihrer ursprünglichen Gleichgewichtslage macht, ein Maximum. An einem Punkte aber, in dem sich auf der Membran zwei Knotenlinien schneiden, liegen die Krümmungsradien der Platte

stets nach entgegengesetzten Richtungen und die Tangentialebene in dem Schnittpunkt der beiden Knotenlinien fällt stets zusammen mit der Ruhelage der Platte. Ein solcher Schnittpunkt, der zwei Knotenlinien angehört, wird geeignet ein doppelter Knotenpunkt genannt. — Was bei den Membranen für die Neigung der Tangentialebene gilt, gilt bei den Luftplatten für die Dichtigkeitsänderungen. In einem Doppelknoten haben wir also gewissermassen zwei Bewegungszustände, die aber entgegengesetzte Phase haben.

Vergleichen wir aber im Allgemeinen die Klangfiguren der Luftplatten mit den Klangfiguren der Chladnischen Scheiben oder der Membranen, so tritt uns eine auffällige Verschiedenheit entgegen. Während auf festen Klangscheiben oder Membranen die Ruhestellen immer kontinuirliche Linien sind, die die Bewegungsstellen umschliessen, und während die Maxima der Bewegung meist einzelne isolirte Punkte in den umschlossenen Räumen sind, sehen wir bei den Klangfiguren der Luftplatten gerade das Gegentheil. Die Stellen der Ruhe, die einfachen, wie die doppelten Knoten, sind fast immer oder wenigstens sehr häufig einzelne isolirte Punkte, und zwischen ihnen ziehen sich die Rippungen, die Stellen der Maxima der Bewegung, in längeren Linien hindurch. Es ist dies ein charakteristischer Unterschied der Klangfiguren und Schwingungsformen fester Platten und derjenigen der Luftplatten.

Wie bereits angedeutet, sind meine Untersuchungen über die Luftplatten noch nach jeder Richtung unvollständig, und wenn ich auch schon eine grosse

Zahl von Klangfiguren gezeichnet habe, die dieser Mittheilung nicht wohl alle beigefügt werden konnten, die auch bereits manches Eigenthümliche erkennen lassen, so bleibt doch selbst für die einfachsten Fälle noch so viel zu thun, dass die Arbeit eines Einzelnen wohl überhaupt eine gründliche Erschöpfung des Gegenstandes nicht schnell liefern kann.

Hierin mag es seine Entschuldigung finden, dass ich diese ersten Anfänge in ihrer Unvollständigkeit veröffentliche. Vielleicht dürfte es sogar der Theorie eher als dem Experiment gelingen, unseres Gegenstandes Herr zu werden. — Werfen wir zum Schluss noch einen kurzen Blick auf die erstere.

Zur Theorie der Schwingungen der Luftplatten.

Die allgemeine Gleichung für die Schallbewegung der Luft $\frac{d^2\varphi}{dt^2} = a^2\left(\frac{d^2\varphi}{dx^2} + \frac{d^2\varphi}{dy^2} + \frac{d^2\varphi}{dz^2}\right)$ wird uns die Bewegung in einer unendlich dünnen Luftplatte geben, wenn wir $z = o$ setzen, also

$$(1) \quad \frac{d^2\varphi}{dt^2} = a^2\left(\frac{d^2\varphi}{dx^2} + \frac{d^2\varphi}{dy^2}\right),$$

wo die Geschwindigkeiten eines Theilchens nach der x und y Achse sind: (2) $u = \frac{d\varphi}{dx}$, $v = \frac{d\varphi}{dy}$ und die Verdichtung (3) $s = -\frac{1}{a^2}\frac{dy}{dt}$.[1])

Nehmen wir an, dass die Dicke unserer Luftplatte wenigstens in gewissen Grenzen wirklich ohne jeden Einfluss auf die Schwingungsform ist, so ist für irgend eine bestimmte Luftplatte, wenn wir von den

[1]) Poisson, Mechanik. Bd. II.

Anfangsbedingungen absehen, die Gleichung (1) mit Berücksichtigung der betreffenden Grenzbedingungen zu integriren, und wir würden damit Schwingungsformen und Töne der Luftplatte erhalten.

Was nun die Grenzbedingungen anlangt, so wären als solche für eine Luftplatte mit geschlossenem Rande einzuführen, dass die Komponente der Geschwindigkeit nach der Normale der Randbegrenzung am Rande immerwährend Null sei. Für eine Platte mit offenem Rande kann man als erste und hinreichende Näherung nehmen, dass die Verdichtung am Rande konstant Null sei, also $s = -\frac{1}{a^2}\frac{d\varphi}{dt} = 0$. Es wäre also am Rande φ von t unabhängig. Desshalb braucht φ indess nicht am Rande überhaupt Null zu sein, es kann dort sehr wohl eine Funktion von x und y sein. Ueber φ können wir, da dasselbe eine einfache physikalische Bedeutung nicht hat, direkt Nichts aussagen. Gesetzt aber, es sei für eine offene Luftplatte φ am Rande keine Funktion von x und y, sondern unabhängig von denselben und gleich 0, es sei wenigstens dieser Fall möglich, so ergibt sich eine sehr einfache Beziehung der Schwingungen einer Luftplatte mit offenem Rande zu einer Membran von gleicher Form.

Die Differentialgleichung für eine schwingende Membran ist[1])

$$\frac{d^2w}{dt^2} = c^2\left(\frac{d^2w}{dx^2} + \frac{d^2w}{dy^2}\right)$$

mithin von der gleichen Form, wie die Differentialgleichung für eine Luftplatte. In der Gleichung be-

---

[1]) Cf. Lamé: Leçons sur l'élasticité des corps solides, pag. 115.

deutet w die Entfernung eines Theilchens aus seiner Gleichgewichtslage und c ist eine Konstante. — Die Grenzbedingung für die Membran ist $w = o$. Gilt also auch für unsere Luftplatte mit offenem Rande die Grenzbedingung $\varphi = o$, so sind, immer abgesehen von den Anfangsbedingungen, die Integrale der beiden Gleichungen genau identisch; an die Stelle des w, also der Entfernung eines Theilchens bei der Membran aus seiner Gleichgewichtslage, ist für die Luftplatte φ getreten. Da φ physikalisch in Bezug auf die Schwingung nicht direkt interpretirbar ist, so ist die Identität der Lösungen zunächst nur eine mathematische. An den Stellen, an denen bei der Membran bei einer bestimmten Schwingungsart $w = o$, ist bei unserer Luftplatte mit offenem Rande $\varphi = o$, wo auf der Membran $w =$ Maximum, ist in der Luftplatte $\varphi =$ Maximum.

Wenn nun aber φ in Bezug auf einen Punkt constant gleich o ist, so ist also hier φ von der Zeit unabhängig, d. h. $\frac{d\varphi}{dt} = o$, also ist auch $-\frac{1}{a^2}\frac{d\varphi}{dt} = s = o$, also die Verdichtung gleich Null.

Wenn ferner φ für einen Punkt x und y ein Maximum, so ist $\frac{d\varphi}{dx} = o$, $\frac{d\varphi}{dy} = o$, also $\frac{d\varphi}{dx} = u = o$; $\frac{d\varphi}{dx} = v = o$, mithin sind die Geschwindigkeiten des Theilchens gleich Null.

Es ergibt sich also das Resultat:

An den Punkten, an denen auf der Membran $w = o$, also an den Knoten, sind in unserer Luftplatte keine Verdichtungen, also keine einfachen Knoten, da $\frac{d\varphi}{dt} = o$. Es sind hier entweder Stellen

der Bewegung, und zwar wie leicht zu zeigen, Maxima der Bewegung, oder die von uns früher sogenannten doppelten Knoten.

An den Vibrationsmaximis der Membran für die w = Maximum, ist in unserer Luftplatte $u = o$
$v = o$,
also keine Bewegung, wir haben also hier Knotenpunkte.

Der Schwingungszustand der Luftplatte ist genau der entgegengesetzte von dem der Membran. Wo auf der Membran Ruhe, ist in der Luftplatte Bewegung und umgekehrt.

Wir sehen also hier theoretisch erklärt, worauf oben hingewiesen wurde, dass nämlich in der Luftplatte die Stellen der Ruhe meist einzelne Punkte, die Stellen der Maxima der Bewegung Linien sind im geraden Gegensatz zu den Klangfiguren der Membranen. Man sieht auch, wie sich wirklich die Schnittpunkte zweier Knotenlinien den doppelten Knoten unserer Luftplatte werden entsprechen müssen oder wenigstens entsprechen können.

Unsere Zusammenstellung der Schwingungen der Membranen und Luftplatten gilt aber nur für den Fall, dass der Rand der Luftplatte offen, und dass an diesem Rande überall $\varphi = o$.

Für einen geschlossenen Rand einer Luftplatte tritt eine Grenzbedingung ein, für die wir bei einer Membran keine analoge aufstellen können. Diese Luftplatten müssen also einer speziellen Behandlung unterzogen werden.

Aber auch für eine offene Luftplatte muss die Zulässigkeit der Grenzbedingung $\varphi = o$ noch nach-

gewiesen werden. Ohne auf allgemeine Betrachtungen einzugehen, können wir die Möglichkeit der Grenzbedingung für rechteckige Luftplatten leicht aufweisen, und wollen wir uns auf diesen Nachweis beschränken.

Der Gleichung

$$\frac{d^2\varphi}{dt^2} = a^2\left(\frac{d^2\varphi}{dx^2} + \frac{d^2\varphi}{dy^2}\right)$$

leistet jeder Ausdruck von der Form

$$\varphi = A \sin(\sqrt{\alpha^2 + \beta^2}\, at) \,.\, \sin \alpha x \,.\, \sin \beta y$$

Genüge.

Bilden wir

$$\frac{d\varphi}{dt} = A\sqrt{\alpha^2 + \beta^2} \,.\, a \,.\, \sin \alpha x \,.\, \sin \beta y \,.\, \cos \sqrt{\alpha^2 + \beta^2}\, at$$

so muss diess, wenn jenes Integral uns irgend welche Schwingung der Luftplatte darstellen soll, für den Rand einer offenen Platte Null sein. Haben wir eine rechteckige Platte, so muss also, wenn der Anfang der Coordinaten in einer Ecke des Rechtecks liegt,

$$\frac{d\varphi}{dt} = o \text{ für } x = o \text{ und } x = l$$

$$\frac{d\varphi}{dt} = o \text{ für } y = o \quad y = l',$$

dem wird genügt, wenn $\alpha = \frac{n\pi}{l}$

$$\beta = \frac{n'\pi}{l'}$$

Werden diese Werthe in den Werth für φ eingeführt, so ist aber für $x = o \quad y = o$

$$x = l \quad y = l',$$

d. h. für den Rand, φ selbst gleich Null. Mithin ist für eine rechteckige Luftplatte, deren Schwingungen unter der Form

$$\varphi = A \sin \pi \sqrt{\frac{n^2}{l^2} + \frac{n'^2}{l'^2}}\, at \, . \sin \frac{\pi n x}{l} \, . \sin \frac{\pi n' y}{l'}$$

dargestellt werden, am Rande $\varphi = o$.

Es sollten diese letzten Betrachtungen nur dazu dienen, auf die möglichen einfachen Beziehungen zwischen Membranen und Luftplatten hinzuweisen. Eine umfassende theoretische wie experimentelle Behandlung wird diese Beziehungen erst in's rechte Licht setzen können.

Die Gewitter und Hydrometeore in ihrem Verhalten gegenüber den Polarlichtern.

Von

H. Fritz.

Die Meteorologie bietet bei der Reichhaltigkeit des ihrem Gebiete angehörenden Stoffes und den vielen Wechselbeziehungen der mannigfachen Erscheinungen unter einander, wodurch die zusammengesetztesten Verkettungen und Verwicklungen entstehen, der Untersuchung ein so weites Feld, dass trotz der vielen Beobachtungen, die schon bis jetzt ein so reichhaltiges Material aufhäuften, und trotz der grössten Anstrengungen und trotz dem rastlosesten Fleisse einer grossen Zahl von Forschern, kaum nur wenige allgemeine Gesetze erkannt sind; dem ungeachtet aber gibt es vielleicht kein anderes Gebiet der Naturwissenschaften, auf welchem eben so viele Gesetze und

Behauptungen aufgestellt wurden und werden, um sehr rasch wieder andern das Feld zu räumen, als hier. Während es für die Meteoroloigie nur einen Weg gibt, den der Beobachtung, um alsdann aus dieser Schritt für Schritt die einzelnen Gesetze herauszuschälen, war man, so lange man sich mit der Beobachtung der Witterungsverhältnisse befasst, nie verlegen, bestimmte Gesetze und Regeln aufzustellen, diese oder jene Ursache als den Lenker oder Leiter einer oder der andern Erscheinung zu bezeichnen und eine Erscheinung als den Ausfluss einer andern darzustellen, wogegen dann wieder andere das Gegentheil setzen zu müssen glaubten und die erste Erscheinung als die Ursache der zweiten annahmen. Dass bei dem Fehlschlagen aller Versuche, aus den gegenseitigen Beziehungen der beiden zunächst am meisten betheiligten Weltkörper — Erde und Sonne — jene Erscheinungen erklären zu können, nicht blos von Laien, sondern auch von Fachmännern nach weitern Ursachen und Einflüssen gesucht wurde und werden muss, ist selbstverständlich; wesshalb keine Erscheinung, die irgendwie Einfluss haben könnte, bei einschlagenden Untersuchungen vernachlässigt wurde und werden darf. Die betreffende Literatur der Vergangenheit zeigt uns hinlänglich, wie weit man in dieser Richtung schon gegangen; wie man keinen Weltkörper und keine Erscheinung derselben, die irgendwie wahrnehmbar ist, vernachlässigte. Dass solchen Vorgängen, wie wir sie als Sonnenflecken auf dem Centralkörper unsers Planetensystems wahrnehmen, ein besonderes Interesse geschenkt werden muss, ist selbstredend und in der That sind Unter-

suchungen in dieser Richtung nicht neu und stehen nicht vereinzelt da. Die erste grössere Untersuchung stammt von W. Herschel, der den Einfluss dieser räthselhaften Erscheinung auf unsere meteorologischen Verhältnisse an der Fruchtbarkeit der Jahre, gestützt auf Getreidepreise, zu ermitteln suchte; spätere umfassende Arbeiten auf Grundlage langjähriger Temperaturbeobachtungen sind von Gautier und Wolf, welche letztern (s. Nr. XII seiner Mittheilungen über die Sonnenflecken und dessen Taschenbuch 1869) zu dem Ausspruche bewegen: dass die Sonnenflecken wohl keinen merklichen Einfluss, weder auf die Fruchtbarkeit, noch auf die Jahrestemperatur haben.

Wenn nun dessenungeachtet hier wieder eine derartige Untersuchung folgt, so möge dieselbe damit ihre Entschuldigung finden, dass sie zeigt, wie wenig man bei bestimmten Erscheinungen von unbekannter Natur auf einzelne damit zusammentreffende Umstände bauen darf, um sogleich Hypothesen darauf gründen zu können; dass hierbei andere Erscheinungen als Temperaturveränderungen der Untersuchung unterstellt werden; dass dieselbe für die Untersuchung der meteorologischen Verhältnisse der Erde von einigem Interesse sein dürfte und endlich, dass es sich um eine spezielle Erscheinung handelt, die uns noch näher liegt als die Sonnenflecken und dabei, ihres eigenthümlichen und oft grossartigen Auftretens halber, von ganz besonderem Interesse ist.

Die erste Veranlassung zu der ganzen Untersuchung gab das Polarlicht, das wie jede Erscheinung unserer Atmosphäre ebenfalls in Verbindung mit der Witterung gebracht wird und von den einen als

hervorgebracht durch die Witterungsverhältnisse der Erde, von den andern als Ursache von Witterungsveränderungen selbst angesehen wird. Eigenthümlicher Weise stimmen hier die Anschauungen ungebildeter Völker, welche die Erscheinung jährlich vor Augen haben, mit jenen von Fachmännern genau überein und wir sehen von beiden Parteien Regeln dafür aufstellen, wie die Witterung nach dem Nordlichte werde, oder nach welcher Witterung dasselbe eintritt, welche häufig nicht mit einander übereinstimmen, fast noch häufiger sich geradezu widersprechen.

Ohne zu tief einzugehen, mögen hier einige der wichtigern und interessantern Aussprüche von Eingebornen und Einwohnern nördlicher Länder, sowie von Reisenden und wissenschaftlichen Beobachtern neben einander gestellt sein.

Die Pelzhändler im nördlichen Canada sind nach Richardson der Ansicht, dass helle Nordlichter windiges Wetter im Gefolge haben; auf der Labradorküste halten die Einwohner (nach dem Missionär Beck) die farbigen für Vorboten von schönem Wetter, die weissen für solche von Regen. In Grönland hält man dafür, dass stille Polarlichter auf gelindes, rothe und lebhafte auf stürmisches Südwetter deuten. Die Isländer glauben, wie Henderson angibt, dass glänzende Nordlichter Vorboten von Sturm und Orkan sind, welche Ansicht unter den Seeleuten des atlantischen Ozean ebenfalls herrschend sein soll. Die archangelschen Russen und die Samojeden sind, nach Schrenk, der Meinung, dass die Polarlichter anhaltendes Regenwetter und Wind verkünden.

Die Ansicht, dass, namentlich starken Erscheinungen, Wind und Sturm folge, ist nach Gmelin, Delisle, Wrangel u. s. w. im ganzen nördlichen Sibirien bis zur Behringsstrasse hin verbreitet. Richardson fand aus seinen Beobachtungen am Bärensee in Nordamerika, dass der Wolkenbildung helle und brillante Nordlichter folgen. Für Island sagt der zu Reykiavik wohnende Arzt Hjaltalin (1864): Einen Einfluss der Nordlichter auf die Atmosphäre könne man nur schwierig nachweisen; rothe Lichter zeigen sich, wenn der Wind mehrere Tage aus S. oder SW., bei Regen, wehe; in S. zeigen sie sich nur bei hellem Wetter. Horrebow fand, nachdem er von 1749 bis 1751 auf Island und viele Jahre in Dänemark beobachtet hatte, dass alle Regeln in Bezug auf das Verhalten der Witterung fehlschlagen. Zu Anfang dieses Jahrhunderts fand Scoresby im nördlichen atlantischen Ozeane und im Eismeere, dass manchmal dem Nordlichte heftige Stürme folgen. Ein alter Lootse von Lerwick, ein verständiger Mann, sagte ihm: Wenn das Licht in NW. und nieder ohne Strahlen stehe, deute es auf stillen Frost; sei es glänzend und gegen SW. sichtbar, so könne man Wind erwarten; dehne es sich gegen SO. aus, so folge Regen oder Regen mit Schnee vermischt und wenn es hoch über den Horizont bis zum Zenith strahle und roth oder kupferfarbig sei, dann deute es auf heftigen Sturm. Für das nördliche England und Schottland sagt Dalton: „Zahlreich sind die betreffenden Aussprüche; einige behaupten, das Nordlicht habe keinen Einfluss auf das Wetter, andere, dass demselben bald Regen folge; in

Amerika soll das Barometer nach der Erscheinung fallen.“ Dalton untersucht nun für Kendal und Keswick seine zahlreichen Beobachtungen nach dieser Richtung auf mehrfache Art und fand das Nordlicht als den Vorboten von schönem Wetter, da von 227 Erscheinungen 139 einen schönen Tag, 100 zwei schöne Tage u. s. w. im Gefolge hatten; ferner fand er, dass keines der grossen Nordlichter von nassem Wetter gefolgt sei, wenn schon, wie er sich ausdrückt, andere behaupten wollen, den grossen Nordlichtern folge Regen. Ebenso fand Dalton in den meisten Fällen nach der Erscheinung das Barometer steigen, während in den Amer. Phil. Trans. für Amerika das Gegentheil behauptet wird. Nach andern Angaben (Phil. Trans. Nr. 399) erwartet man im nördlichen England nach grünlichen Erscheinungen nasses stürmisches Wetter, nach gelben aber klares und trockenes.

Für Norwegen sagt der Probst Spiedeberg (1727): Nur bei stillem Wetter hält sich das Nordlicht die ganze Nacht; bei sich erhebendem Winde fängt es an zu strahlen; bei Sturm sieht man es selten und wäre der Himmel noch so klar; Pontoppidan (Mitte des 17. Jahrhunderts) meint: in starken Wintern zeige sich das Licht selten oder nie und Kalm fand (im 18. Jahrhundert), dass hochstehende Nordlichter Sturm, niedere und lodernde beständiges Wetter bedeuten und dass den bis zum Zenith sich entwickelnden Südwind und rauschigtes Wetter, aber erst am dritten Tage folge. Nach Ihle folgen daselbst den Erscheinungen am östlichen Horizont trockene Kälte, jenen am westlichen Horizont Sturm, Schnee und verminderte Kälte

(das Gegentheil von den Erfahrungen des Lerwicker Lootsen). Hell fand zu Wardoehus darin Anzeigen von kaltem und regnerischem Wetter und Schneegestöber. Nach Hansteen folgt fast immer Temperaturabkühlung. An der Mündung der Petschora fand Prof. Kolawsky (1848), dass ruhige Nordlichter Wolkenbildung, dass lebhafte ruhige trockene Luft anzeigen und Pachtussow fand auf Nowaja-Semlja, dass sich dieselben nur bei Windstille oder leichtem Ostwinde zeigen. Zu Werchey-Kolymsk fand Billings 1787 bei sehr strenger Kälte viele Nordlichter, und Wrangell zu Nischney-Kolymsk 1821 bis 1823 in milden Wintern nicht besonders viele; dahingegen wurden sie mit zunehmendem Froste seltener. Ferner fand Wrangell die Ansicht der Bewohner jener Gegenden, dass dem hellen Nordlichte heftige Winde aus der Gegend des Aufleuchtens folgen, niemals bestätigt.

Ebenso verschieden, als obige Aussprüche, finden wir die Ansichten nach Beobachtungen, die in niedern Breiten gemacht wurden. So sagt Bock (Versuch einer Naturgeschichte von Preussen): „Nordlichter, welche mit weisser Flamme lodern, sind Vorbedeutung von klarem Wetter und bringen Winterskälte; überhaupt pflegen Nordlichter auf einige Tage helles Wetter zu bedeuten.“ Weiter sagt die gleiche Quelle: Man sieht sie nicht leicht bei strengem Froste oder bei grosser Hitze, sondern bei Witterungswechsel, obschon diese Veränderungen mehrentheils einige Tage nach der Erscheinung eintreffen. 1750 war in Ost- und Westpreussen das Nordlicht häufiger als sonst; der Winter hier, in Schweden und in Norwegen gelinde; in Böhmen, Ungarn und Italien dagegen wü-

thete tödtlicher Frost.[1]) Pfaff fand in den kalten Wintern 1783—84, 1788—89 und 1798—99 keine Nordlichtbeobachtungen und seit der Seltenheit derselben seien auch die Sommer wieder heisser geworden. Pilgram stellte 16 Regeln für das Nordlicht auf, die sich meist auf den Einfluss der Witterung auf das Nordlicht und umgekehrt dieses auf jene beziehen. Schneeige Winter, feuchte Frühlinge, heisse Sommer und warme Herbste begünstigen die Häufigkeit des Nordlichtes nach Pilgram, während regnerische Winter, trockene Frühlinge, feuchte Sommer und kalte Herbste dieselbe vermindern; windige Jahre haben mehr Nordlichter als windstille, und in Bezug auf Winterkälte lässt sich nichts aus der Erscheinung schliessen" u. s. w. Noch unvollständiger sind die Schlüsse, die aus dem Erscheinen der Nordlichter auf nachkommende Witterungsverhältnisse sich beziehen. Die 14. Regel sagt: Nach Nordlichtern sind Gewitter häufiger und gewaltiger. Weiter sahen das Nordlicht als einen Vorläufer von Wind an: Monnier, Bertholon, Sommerville, Colla, Necker de Saussure u. s. w.; während das Gegentheil annahmen: Gassendi, Kirch, Maraldi, Römer, Thomson u. s. w.

Diese Zusammenstellung beweist hinlänglich die oben hingestellte Behauptung und zeigt, wie gering

---

[1]) 1750 war für die ganze Erde ein Jahr häufiger Polarlichtererscheinungen. Ueberhaupt finden viele der oben zusammengestellten Widersprüche bezüglich der Frequenz der Erscheinung in kalten und warmen Wintern ihre Lösung in der Periodicität. Siehe die betreffenden Abhandlungen in den frühern Jahrgängen dieser Vierteljahrsschrift.

unsere Kenntnisse auf diesem Gebiete sind und dass wir noch weit davon entfernt sind, die Einflüsse der Witterung auf das Nordlicht oder umgekehrt die Beziehungen dieses zu jener zu kennen. Trotzdem finden wir von Zeit zu Zeit diese oder jene Ansicht neu auftauchen und als Stütze zu irgend einer Hypothese benützt, um die Natur der Erscheinung zu begründen. Gewöhnlich geben einzelne grosse und weit ausgedehnte Erscheinungen, indem sie das Interesse neu beleben, Anlass zu solchen Arbeiten, wobei dann in der Regel aus den die gegenwärtige Erscheinung begleitenden Umständen allgemein geschlossen wird, ohne die vielfachen ältern Beobachtungen, oder selbst solche, welche unter andern Umständen und in andern Ländern oft unter jahrelanger Anstrengung gesammelt wurden, zu berücksichtigen.

Ein Beispiel dieser Art haben wir an den ausnahmsweise grossen Polarlichtern der Periode vom 28. August bis zum 3. September 1859. Das Polarlicht vom 28. auf den 29. August war mindestens in ganz Nordamerika bis zum 23. Breitengrade (Westindien), auf dem atlantischen Ozean bis zum 25. nördlichen Breitengrade herab, in Afrika bis St. George del Mina (+28°), in fast ganz Europa als Nordlicht sichtbar und strahlte auf der südlichen Hemisphäre in Australien und im indischen Ozean bis zu —40°; am 1. und 2. September leuchtete dasselbe im grossen Ozean bis zu den Sandwichsinseln herab, war sichtbar in ganz Nordamerika bis mindestens zum 16. nördlichen Breitengrade (Quadeloupe), auf dem ganzen nördlichen atlantischen Ozean bis zu dem 14.° und war im südlichen Europa ebenso weit verbreitet, als

das vom 28. August; ebenso scheint das Südlicht dieser Tage weiter verbreitet gewesen zu sein, als ersteres, da wir Nachrichten darüber nicht bloss aus Australien und von dem hohen Meere, z. B. aus dem indischen Meere bis zum —38.° der Breite, sondern auch von Südamerika bis zum 36.° südlicher Breite (Valparaiso) besitzen, so dass um diese Zeit mehrmals der grösste Theil der Erde in eigenem Lichte gestrahlt haben muss. Solche Erscheinungen waren wohl geeignet, einer ganzen Literatur zu rufen, wobei die herrschenden Witterungsverhältnisse nicht unberücksichtigt bleiben konnten und bald der trockene Sommer, bald Mangel an Gewittern, bald die vorher und zu gleicher Zeit tobenden Gewitter und Stürme der südlichen (am Cap Horn wurde das Südlicht während heftigem Sturme beobachtet) und nördlichen Hemisphäre in den Bereich der Ursachen und Wirkungen hereingezogen wurden. So finden wir beispielsweise in den Meteorol. papers of board of treade 1861 hervorgehoben die trockenen Sommer der Jahre 1857 bis 1859, mit den dazwischen liegenden milden Wintern; bei Clement „das grosse Nordlicht vom 28. August 1859“ finden wir die vorhergegangenen und später stattgefundenen Gewitter und Stürme aufgeführt u. s. w. De la Rive (Bibliothèque universelle 1859) stützt seine Ansichten über die Ursachen dieser grossen Polarlichter ebenfalls auf die vorhergegangene grosse Trockenheit und sucht dabei seine Hypothese, nach welcher das Nordlicht elektrischer Natur ist, zu begründen, eine Hypothese, die schon Benjamin Franklin und Dalton, dieser sogar theilweise mathematisch, zu beweisen suchten und merkwürdiger

Weise mit der Ansicht eines Naturvolkes, der Indianer der Hudsonsbai, übereinstimmt, die das Nordlicht Edthin, d. h. Hirschkuh nennen, weil ein geriebenes Hirschkuhfell im Dunkeln Funken geben soll. Nach De la Rive findet die Ausgleichung der atmosphärischen Elektrizität auf zweierlei Art statt: einmal direkt in der Form von Gewitter, und dann in höhern Breiten unter dem Einfluss des Erdmagnetismus als Polarlicht. In übereinstimmender Weise sagt Prof. Mousson in der zweiten Abtheilung seiner Physik (Zürich 1868), in der Lehre vom Galvanismus, S. 368: „Die Elektrizität der Erdkruste strebt auf jede Weise „sich wieder mit der atmosphärischen auszugleichen, „wozu Ausströmungen, Regengüsse, Gewitter u. s. f. „mehr oder weniger beitragen. Der am meisten nach „den Polen vordringende Rest der beiden Elektrizi„täten würde zuletzt im Nordlichte seine Ausglei„chung finden, welches als ein sichtbares Ueberströmen „der + Elektrizität durch die höhern verdünnten Re„gionen nach den tiefern, feuchtern und besser leiten„den gedeutet wird. Dass die Nordlichterschei„nungen, besonders nach langen, an Nieder„schlägen armen Zeiten häufig eintreten, dass „sie von gleichzeitigen Srömungen in den Telegra„phendrähten, welche als lange Derivationen gelten „können, begleitet sind, dass sie endlich, direkt oder „indirekt, unregelmässig und heftig auf die Magnetnadel „einwirken, erklärt sich von selbst. Das Nordlicht „selbst, über dem magnetischen Pole der Erde einen „beweglichen Lichtkranz bildend,[1]) hat in der That

---

[1]) Ueber die entgegengesetzte Behauptung s. Morlet: „Froriep" Notizen, Serie III, B. 4 und Bd. 12 dieser Vierteljahrsschrift S. 391.

„eine grosse Aehnlichkeit mit der Lichtscheibe des „Nordlichtapparates.“

Aeusserungen dieser Art in den werthvollsten Schriften niedergelegt, rechtfertigen gewiss Untersuchungen, welche nicht nur auf einzelne grosse Erscheinungen sich ausdehnen, sondern sich auch wenigstens über mehrere Dezennien verbreiten, da leider ein mehrere Jahrzehnte beschlagendes Material über die Beobachtungen der hierher gehörenden Erscheinungen fast noch ganz fehlt und nur theilweise die Untersuchung über ein zusammenhängendes halbes Jahrhundert möglich macht, welche Periode andrerseits ohnehin hier genügen müsste, um die Grenzen dieser Untersuchung nicht zu ferne zu rücken.

Obgleich ein sicherer Boden dadurch zu gewinnen wäre, dass man dafür den Beweis liefert, dass oft jahrelang fast jede Nacht, wenn auch nicht immer an den gleichen Orten sichtbar, das Polarlicht sich zeigt, während es in andern Perioden oft Jahrzehnte lang, selbst in höhern Breiten, Niemandem zu Gesicht kommt, was bei Gewittern in solcher Weise nie der Fall ist und welcher Wechsel in so langen Perioden bei trocknen und nassen Jahren noch weniger statt findet, so lohnt es sich doch in mehrfacher Beziehung weiter zu gehen. Unter diesen ist keine der geringsten die, welche mit zur Lösung der Frage dient, ob dann die Sonnenfleckenperioden in irgend einer oder in gar keiner Richtung unsere meteorologischen Verhältnisse beeinflussen oder ob nicht wenigstens diese ähnlichen Gesetzmässigkeiten unterworfen sind; indem, da wohl über die Beziehungen der Polarlichterperiode zu den Sonnenfleckenperioden keine reelle Zweifel mehr be-

stehen können,[1]) im Falle sich die Abhängigkeit der Polarlichter von der Feuchtigkeit, den Gewittern u. s. w. ergäbe, unsere Witterungsverhältnisse, mindestens theilweise den gleichen Perioden, wie die Sonnenflecken unterworfen sein müssten, mögen diese nach Perioden wechseln von dieser oder jener (10- oder 11-jähriger) Länge.

Ausser den oben angeführten, durch Grösse, Pracht und Ausdehnung ausgezeichneten Polarlichtern, hat das jetzige Jahrhundert noch mehrere Erscheinungen aufzuweisen, die theilweise jenen von 1859 nicht oder nur wenig nachstehen. Die grössten und schönsten Nordlichter dieses Jahrhunderts waren etwa folgende:

1804 Okt. 22., sichtbar in ganz Mittel- und Nord-Europa.

1817 Febr. 8., sichtbar für ganz Europa nördlich von den Alpen und im Osten mindestens bis Tobolsk.

1827 Sept. 25., ausgedehnt wie vorhergehendes und in Nordamerika.

1831 Jan. 7. Dieses Nordlicht kommt wohl jenen von 1859 am nächsten, da dasselbe in ganz Europa, bis hinunter nach Spanien und Italien sichtbar war und zugleich in Nordamerika, sowol in den Vereinigten Staaten, als bis zum Golf von Boothia (+70°), woselbst es Ross beobachtete, aufleuchtete.

---

[1]) S. die Abhandlungen in den frühern Bänden dieser Zeitschrift, sowie im Smithsonian Report 1865, wo Loomis die amerikanischen und europäischen Beobachtungen in gleichem Sinne und mit gleichem Resultate untersucht.

1836 Okt. 18., sichtbar in ganz Europa.
1837 Febr. 18., wie das vorhergehende. (In diesem Jahre sah man im November ein Nordlicht auf Teneriffa.)
1839 Sept. 3. und Okt. 22., beide in ganz Europa und in Nordamerika sichtbar.
1847 Okt. 24. und Dez. 27., ebenfalls in ganz Europa bis Cadix und in Nordamerika sichtbar; am 24. Okt. Südlicht in Australien.
1848 Febr. 21. und Nov. 17. Beide Erscheinungen waren in ganz Europa und in Nordamerika sichtbar; das letztere war selbst in Deutschland noch über den südlichen Himmel verbreitet und wurde in Amerika bis zur Insel Cuba hinab beobachtet.
1852 Febr. 19. und Nov. 11., beide gross für Europa und Nordamerika.
1859 Aug. 28. und Sept. 1., deren Ausdehnung oben angegeben wurde und
Okt. [illegible] und 12., welche vorzugsweise für Europa grosse Erscheinungen waren.
1860 April 9., in Mittel- und Nordeuropa.
1861 März 9., sichtbar in fast ganz Europa und Nordamerika, und endlich
1862 Dez. 14., das den Reigen der grossen Erscheinungen der letzten Periode schloss, dafür aber auch noch einmal in grosser Pracht in fast ganz Europa und in Nordamerika strahlte.

Diese sämmtlichen Erscheinungen und besonders die am weitesten verbreiteten und die grösste Pracht entwickelnden waren in solchen Jahren sichtbar, in welchen die Sonnenflecken ihrer Zahl und Grösse nach ein Maximum zeigten.

Nachstehende Tabelle 1 (pag. 354 u. 355) enthält eine Zusammenstellung der in den Jahren mit grossen Nordlichtern und in den unmittelbar vorhergehenden Jahren beobachteten Gewitter und niedergefallenen Wassermengen für eine Reihe Beobachtungsstationen. Da nicht immer die wirklich gemessenen Wassermengen für die auf der Erde passend vertheilt liegenden Orte, an welchen Beobachtungen gemacht wurden, sich aufgezeichnet finden, so wurden zur Ergänzung für einige weitere Stationen noch die Anzahl der Tage aufgeführt, für welche wenigstens angegeben ist, dass Niederschläge (Regen, Schnee u. s. w.) stattfanden.

Obgleich diese Tabelle nicht aus nur durchlaufenden Beobachtungsreihen zusammengesetzt werden konnte, so genügt sie trotzdem, um zu zeigen, dass weder die jährlich auftretenden Gewitter, noch die Regen-, Schnee- und überhaupt niedergefallenen Wassermengen in näherer Beziehung zu den grossen Nordlichtern stehen. Voraussichtlich sollten, wenn Beziehungen zwischen diesen verschiedenen Erscheinungen statt hätten, die Abweichungen von den Mittelzahlen im grossen Ganzen nach einer Richtung hin sich zeigen; entweder müssten, da manche grosse Nordlichter in den Anfang der Jahre fallen, in allen vorhergehenden oder in den Jahren grosser Erscheinungen, Gewitter und Niederschlagmengen ausnehmend gross oder umgekehrt sehr klein sein; mindestens sollten sie alle über oder unter dem Jahresmittel bleiben. Nach dem oben angeführten Zitate sollten eigentlich, da Niederschläge und Gewitter die Elektrizitäten der Erdkruste und der Luft ausgleichen,

grosse Nordlichter solchen Jahren besonders eigen sein, die weniger reich an Gewittern und Niederschlägen sind. Unsere Tabelle aber verhält sich im Ganzen neutral, da in den Nordlichtjahren bald die Gewitter- und Niederschlagmengen grösser, bald kleiner als die betreffenden Mittel sind, und zeigt nur, dass höchstens diese Jahre eine etwas grössere Menge von Gewittern aufzuweisen haben, als die Mittelzahlen aus langen Beobachtungsreihen ergeben.

Betrachten wir die folgende, zur bequemern Uebersicht zusammengestellte Tabelle 2 (pag. 356 u. 357), in welcher für die in der ersten Tabelle angeführten Beobachtungsorte je zuerst die Jahresmittel der beobachteten Gewitter, Regenmengen und Tage mit Niederschlägen nebst der Anzahl der Jahre, welche die Beobachtungsreihen umfassen, ferner die Unterschiede der in der ersten Tabelle angegebenen Jahresmengen gegen die Mittelzahlen für die Jahre vor den grossen Nordlichtern, für die Jahre der Erscheinungen selbst und endlich für die Summe beider Jahresarten, in Bezug auf Zahl und Richtung der Abweichung (+ grösser, — kleiner) gegenüber dem Mittel, zusammengestellt sind, so finden wir

die Jahressummen grösser als die Mittel für		Gewitter.	Regenmengen.	Tage mit Niederschlägen.	
in den Jahren vorher	in	40	24	16	Fällen.
„ „ Nordlichtjahren	„	70	46	27	„
„ beiden zusammen	„	**110**	**70**	**43**	„
die Jahressummen kleiner als die Mittel					
in den Jahren vorher	in	28	38	18	„
„ „ Nordlichtjahren	„	42	37	20	„
„ beiden zusammen	„	**70**	**75**	**38**	„

Hiernach verhalten sich die Fälle mit grössern Jahressummen als die Mittelwerthe zu jenen mit kleinern Jahressummen, wie

1,57 : 1 0,93 : 1 1,13 : 1,

sodass nur bei den Gewittern ein erheblicher Unterschied sich bemerkbar macht und den Anschein gibt, als seien in den Jahren vor und während der grossen Nordlichter bedeutend mehr Gewitter. Untersucht man aber die wirklichen Zahlen der stattgefundenen Gewitter in den betreffenden Jahren für die angeführten Orte im Vergleiche zu jenen Zahlen, welche man erhielte, wenn für jedes Jahr die gleiche Zahl der Gewitter stattfände, die dann der Mittelzahl aus langjährigen Beobachtungsreihen gleichkäme, so finden wir, dass die in der ersten Tabelle aufgeführten Jahressummen eine Gesammtzahl von 3942 Gewittern ergeben, während wir, wenn wir an jenen Stellen nur die entsprechenden Mittelwerthe setzten, wie sie die zweite Tabelle ergibt, eine Gesammtsumme von 3771 erhielten, welche beide Zahlen sich verhalten wie nahe 1,05 : 1, sodass hieraus kein Uebergewicht zu Gunsten grössern Gewitterreichthums in den Jahren grosser Nordlichter oder in den Jahren vorher resultirt; ganz sicher aber auch nicht zu Gunsten einer geringern Zahl. Der Ueberblick über die erste Tabelle zeigt übrigens sofort hinlänglich, dass weder ein regelmässiger Wechsel in den Differenzen gegen die Mittel stattfindet, noch dass dieselben nach einer Richtung in Bezug auf Grösse ausgezeichnet sind. Hierbei ist etwa noch zu bemerken, dass bei der Abzählung auch die Jahreszahlen, welche zufällig den Mitteln gleichkommen, den positiven Abweichungen zugezählt wurden.

Tabelle 1

Jahre der Nordlichter	Jahre vor den Nordlichter	Gewitter. Einsiedeln.	Paris.	Krems-münster.	Prag.	Wien.	Petersburg.	Archangel.	Cincinnati.	Moskau.
	1803	--	12	27	23	16	13	—	—	—
1804		—	—	46	28	14	6	—	—	—
	1816	—	11	25	23	9	—	10	10	—
1817		—	16	42	28	15	—	5	5	—
	1826	6	11	28	31	28	11	9	24	0
1827		12	21	31	32	19	12	6	28	0
	1830	10	13	37	26	18	8	6	29	9
1831		14	10	26	29	16	8	4	20	0
	1835	13	9	17	22	22			27	1
								Christiania.		
1836		7	18	16	19	23	-		17	9
1837		5	20	24	16	25		0	25	3
	1838	13	18	22	14	29		4	28	
1839		10	24	28	25	35		4	21	
		Genf.					Insel Decima (Japan)			Buitenzorg (Java).
	1846	23	9	28	20	35	2	3	20	191
1847		29	8	27	12	20	0	3	29	188
1848		27	13	29	20	28	4	0	12	169
									Urbana.	
	1851	18	8	15	27	27	10	0		188
1852		20	17	35	—	19	7	1	31	185
			Brüssel.	Altenburg.*	Dresden.		Upsala			Semipalatnaja.
	1858	16	19	27	16	16	6	2	46	11
1859		26	25	31	20	50	3	3	45	14
1860		20	20	17	14	16	3	5	50	11
1861		24	20	25	21	23	6	5	40	14
1862		20	22	22	15	29	9	3	36	—

* In Niederösterreich.

(zu pag. 351).

Regenmenge (in Millimetern).							Tage mit Niederschlägen.					
Grosser St.Bernhard	Genf.	Paris.	Zwanenburg.	Arnstadt.	Carlsruhe.	Macao.	Archangel.	Petersburg.	Albany.	Cincinnati.	Union Hall.	Batavia.
—	645	—	458	—	758	—	—	172	—			
—	951	—	732	—	796	—	—	152	—			
—	991	546	721	—	842	103	177	—	—	91		
—	773	575	666	—	715	—	172	—	—	119		
				Arnstadt	Stuttgart.							
1295	620	410	622	—	515	168	172	141	98	117	53	
1663	874	511	668	566	777	110	177	176	101	113	45	
1246	842	563	582	578	653	114	192	156	118	97	60	169
1554	945	531	665	518	752	177	152	125	114	105	51	132
						Cairo	Moskau.					
1623	738	440	668	388	559	60	181		81	103	68	142
—	625	607	666	447	673	25	134		106	100	84	164
1578	554	552	659	630	704	50	180		118	98	74	185
3231	893	514	622	440	795	27	—		115	89	66	115
2603	831	580	529	597	618	8	—		103	75	78	155
			Brüssel.			Christiania	Riga.	Buitenzorg.				
1763	1043	564	634	479	613	547	108	222	123	104	63	124
1066	731	430	612	585	633	422	107	225	110	115	99	145
1584	871	575	790	551	606	690	123	216	118	91	94	136
										Urbana.		Surabaja.
1364	738	—	772	625	605	580		238		—		162
827	998	—	889	515	681	509		212		159		134
		Upsala.					Moskau.					
585	686	446	505	464	558	514				153		
946	673	499	754	465	613	584				140		
1413	1008	701	806	587	616	762				163		
969	859	599	781	402	549	633				149		
937	747	594	676	694	617	691				136		

Tabelle 2

Beobachtungsstation.	Art der Gewitter. Jahresmittel.	Zahl der Beobachtungsjahre.	Art und Zahl der Abweichungen vom Mittel der Jahre: vor den Nordlichtern. +	−	während der Nordlichter. +	−	für beide. +	−
Einsiedeln	11	25	2	2	2	3	4	5
Genf	26	21	0	3	3	4	3	7
Paris	15	56	1	7	6	3	7	10
Brüssel	15	31	1	0	4	0	5	0
Altenburg (Oesterreich)	21	10	1	0	3	1	4	1
Dresden	15	18	1	0	3	1	4	1
Kremsmünster	25	54	5	3	9	2	13	5
Prag	21	56	5	2	5	5	10	6
Wien	19	70	5	4	10	4	15	8
Archangel	6	18	3	0	1	2	4	2
Moskau	8	23	1	2	1	3	2	5
St. Petersburg	9	83	2	1	1	2	3	3
Semipalatnaja	11	7	1	0	3	0	4	0
Christiania	3	24	2	2	6	3	8	5
Upsala	5	8	1	0	2	2	3	2
Cincinnati (Ohio)	20	35	5	1	5	3	10	4
Urbana (Ohio)	39	13	1	0	3	2	4	2
Buitenzorg (Java)	168	16	2	0	3	0	5	0
Insel Decima	6	11	1	1	1	2	2	3
St. Bernhard, Grosser	.	.	.	.	.	.	.	.
Zwanenburg	.	.	.	.	.	.	.	.
Arnstadt	.	.	.	.	.	.	.	.
Carlsruhe	.	.	.	.	.	.	.	.
Stuttgart	.	.	.	.	.	.	.	.
Cairo	.	.	.	.	.	.	.	.
Macao	.	.	.	.	.	.	.	.
Riga	.	.	.	.	.	.	.	.
Albany (New-York)	.	.	.	.	.	.	.	.
Union Hall (New-York)	.	.	.	.	.	.	.	.
Batavia	.	.	.	.	.	.	.	.
Surabaja	.	.	.	.	.	.	.	.
Summen	.	.	40	28	70	42	110	70

(zu pag. 352).

Erscheinung.															
Regenmengen (in Millimetern).								Tage mit Niederschlägen.							
Jahresmittel.	Zahl der Beobachtungsjahre.	Art und Zahl der Abweichungen vom Mittel der Jahre						Jahresmittel.	Zahl der Beobachtungsjahre.	Art und Zahl der Abweichungen vom Mittel der Jahre					
		vor den Nordlichtern.		während der Nordlichter.		für beide.				vor den Nordlichtern.		während der Nordlichter.		für beide.	
		+	−	+	−	+	−			+	−	+	−	+	−
.	.	.	.	.	.	.	.								
796	72	5	5	7	6	12	11								
515	128	3	3	6	2	9	5								
726	30	2	2	4	2	6	4								
.	.	.	.	.	.	.	.								
.	.	.	.	.	.	.	.								
.	.	.	.	.	.	.	.								
.	.	.	.	.	.	.	.								
.	.	.	.	.	.	.	.								
.	.	.	.	.	.	.	.	169	18	2	1	3	0	5	1
.	.	.	.	.	.	.	.	154	20	1	0	2	2	3	2
.	.	.	.	.	.	.	.	175	50	0	3	1	2	1	5
.	.	.	.	.	.	.	.								
549	28	2	2	4	3	6	5								
594	8	1	1	2	1	3	2								
.	.	.	.	.	.	.	.	108	36	1	5	3	5	4	10
.	.	.	.	.	.	.	.	147	13	2	0	2	2	4	2
.	.	.	.	.	.	.	.	199	18	2	0	3	0	5	0
.	.	.	.	.	.	.	.								
1525	50	3	5	5	5	8	10								
702	96	1	5	1	6	2	11								
516	36	1	6	6	5	7	11								
687	29	2	0	2	0	4	0								
625	39	2	6	7	4	9	10								
34	5	1	1	1	2	2	3								
158	18	1	2	1	1	2	3								
.	.	.	.	.	.	.	.	110	7	1	1	3	1	1	2
.	.	.	.	.	.	.	.	113	24	3	2	0	4	6	6
.	.	.	.	.	.	.	.	67	25	1	4	5	2	6	6
.	.	.	.	.	.	.	.	142	22	2	2	4	2	6	4
.	.	.	.	.	.	.	.	119	7	1	0	1	0	2	0
.	.	24	38	46	37	70	75	.	.	16	18	27	20	43	38

Ebensowenig als bei den Gewittern finden wir bei den Wassermengen und den Tagen mit Niederderschlägen die Zahlen zu Gunsten dieser oder jener Abweichung vom Mittel entschieden ausgesprochen, so dass diese Untersuchung sich keiner der vielen Hypothesen über den Zusammenhang zwischen Witterung und Nordlicht, insofern der Einfluss von grössern und geringern Mengen von Feuchtigkeitsniederschlägen oder stattfindender Entladung von Elektrizität in Form von Gewittern, als für die Erscheinung bedingend angesehen werden soll, günstig zeigt.

In folgender Untersuchung sollen nun in entsprechender Weise nicht nur einzelne Jahre, sondern grössere Jahresreihen in ihrem Gesammtverhalten besprochen werden. Die erste Zusammenstellung, Tabelle 3, gibt neben einander gestellt zuerst die Wolf'schen Relativzahlen der Sonnenflecken mit Hervorhebung der Maxima und Minima und daneben einige Reihen über die Anzahl der Tage im Jahre, an welchen Polarlichter beobachtet wurden. Diese Reihen zeigen, dass, trotzdem die Beobachtungen dieser Erscheinungen von der Witterung sehr beeinflusst werden, überall zur Zeit grossen Sonnenfleckenreichthums die Anzahl der Tage, an welchen Polarlichter gesehen wurden, am grössten, in den Zeiten, in welchen sich wenige Sonnenflecken zeigten, auch die Anzahl der Polarlichter klein war. (Näheres hierüber s. in dieser Vierteljahrsschrift 1865.) Für den gleichen Zeitraum (1800 bis 1865) sind in der Tabelle 4 einige Reihen von Beobachtungen über Gewitter, über Regenmengen (Schneewasser eingeschlossen) und zur Ergänzung dieser Reihen, über Tage mit Niederschlägen (Regen und Schnee) zusammengestellt.

Tabelle 3.

Jahr.	Wolf's Relativzahlen.	Mittel-Europa zw.d.46.u.55.Br.-Grade.	Schweiz.	Paris und Umgebung.	England nach Dalton.	Prag.	Regensburg.	St. Petersburg.				Boston und New-Haven.				
1800	10	6	0	2	3	.	0	0	.	.	.	0				
1	31	8	0	0	4		0	0	.	.	.	0				
2	38	6	0	0	4	.	1	1	.	.	.	2				
3	50	8	0	1	6	.	0	0	.	.	.	5				
4	70	10	0	1	6	1	0	3	.	.	.	4				
5	50	24	1	1	4	0	0	1	.	.	.	4				
6	30	6	1	2	3	0	0	2	.	.	.	4				
7	10	2	6	0	0	0	0	1	.	.	.	2				
8	2	2	0	0	1	0	0	1	.	.	.	0				
9	1	0	0	0	0	0	0	0		.	.	2				
1810	0	1	0	0	0	0	1	0		.	.	0				
11	1	0	0	0	0	0	0	0	Archangel.	.	.	0				
12	5	0	0	0	0	0	0	—		.	.	0				
13	14	2	0	0	0	0	0	—		.	.	0				
14	20	5	2	0	3	0	2	—	1	.	.	3				
15	35	2	0	0	0	0	2	—	2	.		1				
16	46	2	0	0	1	0	1	—	5	.		0				
17	44	9	1	2	1	1	3	—	7	.		0				
18	34	5	0	0	2	1	1	—	5	.		4				
19	22	12	1	1	3	2	1	2	16	.	Abo und Helsingfors.	6				
1820	9	5	0	2	2	0	.	5	11	.		2				
21	4	3	0	2	2	0	.	—	0	.		0				
22	3	2	2	2	0	0	.	0	3	.		1	Staat New-York.	Wilmington (Del.)		
23	1	0	0	0	0	0	.	0	2	.		0				
24	7	0	0	0	0	0	.	2	0	.	4	0				
25	17	3	0	2	1	0	.	1	2	.	12	2				
26	29	10	0	2	2	0	.	0	2	.	10	0	2	5		
27	40	16	2	4	10	1	.	2	1	.	17	7	14	5		
28	53	16	0	2	11	1		1	4	.	25	6	21	3		
29	54	23	0	5	18	0	Basel.	0	4		30	2	24	3		
1830	59	32	0	0	32	0		12	12	Brüssel.	36	6	80	15	Providence (Rh. Island).	
31	39	29	1	3	23	0	1	6	13		29	2	55	12		
32	23	9	0	0	5	0	0	1	.		5	2	24	6		Newberry (Vt.).
33	8	10	0	1	12	0	0	4	.	2	3	3	37	5		
34	11	6	0	0	.	0	0	2	.	2	0	9	35	.		
35	46	6	0	2	.	0	0	.	.	1	8	6	30	.	3	
36	97	14	4	2	.	1	1	.	.	1	12	5	61	.	6	6

Jahr.	Wolf's Relativzahlen.	Mittel-Europa zw. d. 46. u. 55. Br.-Grade.	Schweiz.	Paris und Umgebung.	Sandwich Manse (Orkney).	Prag.	Basel.	Dunse.	Christiania.	Brüssel.	Toronto.	Boston und New-Haven.	Staat New-York.	Sacramento (Californien).	Providence (Rh. Island).	Newberry (Vt.).	Hobarton.
1837	**111**	22	8	6	.	2	4	.	24	3	.	41	60	.	8	5	.
38	83	8	0	3	.	.	0	.	28	1	.	39	42	.	9	9	.
39	69	13	2	4	.	Aachen u. Münster.	0	27	29	4	.	47	57	.	9	8	.
1840	52	17	4	4	.		0	38	38	4	23	44	73	.	10	6	.
41	30	22	2	1	.		0	43	35	5	36	42	73	.	5	10	5
42	20	14	1	1	17		0	42	50	3	14	11	35	.	2	3	12
43	**9**	10	0	2	8		0	9	38	0	16	10	56	.	4	4	0
44	13	10	0	2	10		0	10	22	0	20	10	30	.	2	2	2
45	33	12	0	0	8		0	13	14	4	19	22	24	.	2	4	0
46	47	16	3	1	20		0	10	40	2	27	30	47	.	5	3	1
47	79	33	1	5	14	9	1	16	38	5	29	22	46	.	6	2	9
48	**100**	57	4	1	46	13	3	30	39	2	75	53	73	.	13	15	5
49	96	31	3	1	40	6	1	.	42	4	66	20	63	.	9	Urbana (Ohio).	.
1850	65	54	0	0	31	3	0	.	25	0	50	30	90	0	10		.
51	62	21	1	0	43	5	1	.	17	1	63	21	.	0	9		.
52	52	34	4	0	54	2	1	.	45	0	.	42	.	2	14	11	Melbourne.
53	38	24	1	0	52	3	0	.	27	1	.	22	.	0	4	3	
54	19	5	0	1	26	1	0	.	36	0	.	15	.	0	5	4	
55	7	2	1	0	18	0	0	.	20	0	.	.	.	0	1	1	
56	4	3	1	0	16	1	0	.	24	0	.	.	.	0	1	8	
57	22	1	0	0	.	0	0	.	18	0	.	.	.	1	2	—	4
58	51	11	0	0	.	1	0	.	35	0	.	.	.	1	5	8	14
59	96	38	4	3	.	7	4	.	47	4	.	.	.	3	8	18	15
1860	**99**	24	1	7	.	.	0	.	33	2	.	.	.	1	.	16	20
61	77	33	3	1	.	.	2	.	29	1	.	.	.	.	.	—	7
62	59	24	1	1	.	.	1	.	30	1	.	.	.	.	.	5	5
63	44	21	0	0	.	.	0	.	34	0	.	.	.	.	.	6	.
64	47	23	2	0	.	.	.	.	22	.	.	.	.	.	.	5	.
65	33	21	1	1	.	.	.	.	32	.	.	.	.	.	.	.	.

Zur bequemern Uebersicht sind diese Reihen, mit jener der Relativzahlen und den Jahressummen der für das mittlere Europa zwischen dem 46. und 55.° nördlicher Breite gesehenen Nordlichter auf beiliegender Tafel graphisch dargestellt, in der Weise, dass

die Zeit als Abscisse, die Beobachtungszahlen als Ordinaten aufgetragen, und dass die einzelnen Reihen hier wie in der Tabelle gleich bezeichnet und nummerirt sind.

Um nicht gar zu weitläufige und unbequeme Tabellen zu bekommen, wurden in Tab. 4 für (Gewitter und Niederschläge) je solche Reihen, welche sich über die gleichen Jahresreihen ausdehnten, zusammengezogen und die Mittel daraus genommen.[1]) Da leider für die meisten Orte die Beobachtungsreihen oft nur einen kleinen Theil der 65 Jahre umfassen, so mussten eine Anzahl solcher Mittelreihen von bald grösserer, bald kleinerer Länge gebildet werden. Aus einer bedeutend grössern Zahl solcher Zusammenstellungen wurden die angeführten Reihen als die längsten und zuverlässigsten ausgewählt. Nur bezüglich der Beobachtungen auf dem Grossen St. Bernhard ist später eine Bemerkung zu machen. In den einzelnen Columnen der Tabelle sind, theils durch Abkürzung, theils durch Anführung der ganzen Namen, die Stationen ersichtlich, aus deren Beobachtungsreihen diese Mittelreihen gebildet sind.

---

[1]) Die einzelnen Beobachtungsreihen für die angeführten Stationen finden sich in: Kreil's Jahrbüchern; Mém. de l'Académie de St-Pétersbourg; Connaiss. des temps; Verhandl. v. h. Bataafsch. Genootschap; Biblioth. univers.; Climat de Genève, par Plantamour; Météorologie de Belgique, par Quetelet; Papers of board of trade; Meteor. Beobachtungen von Christiania, Upsala, Württemberg, im Staate New-York, Ohio u. s. w.

Die untern, gross gedruckten Zahlen der Reihen geben die Mittel derselben.

Tabelle 4.

Abkürzungen. Alb. = Albany, Arch. = Archangel, Arn. = Arnstadt, B. = Basel, Christiania, Cinc. = Cincinnati (Ohio), Dr. = Dresden, Eins. = Einsiedeln, Lütt. = Lüttich, Mail. = Mailand, Pa. = Paris, Pr. = Prag, S.-M. = Sandwich- = Stuttgart, U. = Union Hall (New-York,

Jahr.	Art der Erscheinungen					
	Gewitter.					
	I	II	III	V	VII	VIII
	Pa., Pr., Mail., Kr., Wien.					
1800	15	.	.	.	.	.
01	11	.	.	.	.	.
02	17	.	.	.	.	.
03	16	.	.	.	.	.
04	18	.	.	.	.	.
05	14	.	.	.	.	.
06	17	.	.	Kr., Mail., Pa., Pr., Ud., Wien, Trient, Eins., Arch., Cinc.	.	.
07	21	.	.		.	.
08	23	.	.		.	.
09	17	.	.		.	.
1810	16	.	.		.	.
11	27	.	.		.	.
12	20	.	.		.	.
13	18	.	.		.	.
14	16	.	.	19	.	.
15	24	.	.	23	.	.
16	20	.	.	20	.	.
17	25	.	Kr., Pr., Mail., Udine, Wien, Pa., Eins., Moskau, Cinc.	19	.	.
18	22	.		20	.	.
19	26	.		24	.	.
1820	23	Kr., Mail., Pa., Pr., Kra., Wien, St.Wilten, Basel.		23	.	.
21	23			21	.	.
22	30			26	.	.
23	26			23	.	.
24	24			21	.	.
25	19			19	.	.
26	26	24	20	25	.	.
27	29	27	22	27	.	.
28	28	26	22	25	.	.
29	17	18	20	20	.	.
1830	22	20	25	23	.	.
31	20	22	27	23	.	.
32	17	18	27	20	.	.

Ba. = Batavia, Br. = Bremen, Brüs. = Brüssel, Car. = Carlsruhe, Christ. =
Em. = Emden, Er.H. = Erasmus Hall, Kr. = Kremsmünster, Kra. = Krakau,
Manse (Orkney), St.B. = Grosser St. Bernhard, St.-L. = St. Lawrence, Stuttg.
W = Wien, Zw. = Zwanenburg.

und Beobachtungsorte.

Regenmengen (in Millimetern).					Tage mit Niederschlägen.				
IX	XI	XII	XIII	XV	XVI	XVII	XIX	XX	XXI
					Kr., Mail., Pa., Pr., Wien.				
					119				
					132				
					107				
					123				
					162				
Pa., Br., Em., Carlsruhe, Genf, Zwanenburg.					131				
566					133				
567					132				
577					127				
622					140				
642					132				
638			Pa., Zw., Genf, Car., Macao.		115				
573			542		142				
618			558		136	Car., Arch., Cinc.			
471			489		128	146			
504			566		143	158			
712			541		152	160			
632			580		144	171			
507			472		122	147			
722			468		137	151			
547			509		131	154			
667			612		151	162			
455			428		121	155			
562			544		146	161			
661	Pa., Zw., Genf, Arn., Stuttg.	Reihe XI nebst St. Bernh.	607		155	166			Cinc., Alb., Er., St.L., U.
602	603	695	544		141	149			
548	542	667	514		135	150			91
471	592	855	607		144	161			84
489	652	687	645		147	144	Kr., Mail., Pa., Pr., W. B., Cinc., Alb., Er., St.L., U., Ba.		86
711	699	829	636		153	161	128		84
659	698	789	599		135	155	123		92
685	698	841	530		148	145	122		83
494	486	548	**455**		127	**155**	107		78

Jahr.	Art der Erscheinungen					
	Gewitter.					
	I	II	III	V	VII	VIII
	Pa., Pr., Mail., Kr., Wien.	Kr., Mail., Pa., Pr., Kra., Wien, St. Wilten, Basel.	Kr.., Pr., Mail. Udine, Wien, Pa., Eins. Moskau, Cinc.	Kr., Mail., Pa., Pr., Ud., Wien, Trient, Eins., Arch., Cinc.	Basel, Grossröhrsdorf, Leipzig, Wien, Brüssel, Gent, Christ., Cinc., Urbana.	Reihe **VII** nebst Buitenzorg.
1833	17	17	20	**22**		.
34	23	**22**	21			.
35	19	20	20	**VI**		.
36	20	21	20	Reihe **II** nebst Buitenzorg.		.
37	21	21	23		15	30
38	18	18	21		18	29
39	27	25	25		20	28
1840	22	22	**23**		16	34
41	24	25	.	37	18	38
42	17	18	.	33	15	39
43	14	15	.	29	15	34
44	24	24	**IV**	39	19	31
45	24	23	Basel, Urbana (Ohio).	43	20	33
46	24	24		43	22	32
47	18	19		37	17	34
48	21	20		36	16	38
49	26	24		39	19	34
1850	26	24		37	20	29
51	15	19		35	17	25
52	24	24	28	43	21	27
53	22	23	26	37	18	32
54	11	20	33	31	15	**32**
55	18	24	37	33	18	.
56	18	20	27	31	17	.
57	**20**	**21**	24	**36**	18	.
58	.	.	33	.	19	.
59	.	.	32	.	25	.
1860	.	.	33	.	17	.
61	.	.	26	.	19	.
62	.	.	29	.	18	.
63	.	.	22	.	16	.
64	.	.	32	.	**18**	.
65	.	.	**29**	.		

und Beobachtungsorte.

Regenmengen (in Millimetern).					Tage mit Niederschlägen.				
IX	XI	XII	XIV	XV	XVI	XVIII	XIX	XX	XXI
Pa., Br., Em., Car., Genf, Zwanenburg.	Pa., Zw., Genf, Arn., Stuttg.	Reihe **XI** nebst St. Bernh.	Reihe **X** ohne St. B. u. Em.; mit Pa., Br., Stuttg., S.-M.	Christ., S.-M.	Kr., Mail., Pa., Pr., Wien.	Dr., Em., Wien, Genf, Basel, Brüssel, Gent, Lüttich.	Kr., Mail., Pa., Pr., W., B., Cinc., Alb., Er., St.-L., U., Bat.	Kr., Mail., Pa., Pr., Wien, Basel, Genf, Brüssel, Batavia.	Cinc., Alb., Er. St.-L., U.
634	665	863		.	149	.	116	149	73
541	509	674		.	114	.	103	141	72
580	568	744		.	137	.	113	142	77
612	524	753	.	.	153	.	124	158	78
619	636	793	.	.	162	.	125	161	74
638	669	1096	.	.	158	.	119	151	79
655	647	973	.	.	168	.	128	153	78
648	638	1167	.	.	142	.	119	149	87
804	765	989	807	796	163	.	129	164	88
597	561	772	593	637	140	.	120	149	97
736	517	662	747	708	153	.	131	155	99
605	587	809	726	695	168	168	139	166	105
X Arn., Dr., Em. Brüs., Gent, Lütt., Genf, St.B., Christ.	716	826	759	793	178	179	139	174	98
	664	848	659	693	153	171	128	152	99
	559	643	619	729	153	160	131	152	104
	694	843	734	824	141	167	134	145	105
	707	833	688	727	158	170	132	152	92
	686	758	755	831	158	177	136	154	70
788	648	768	709	714	167	190	**125**	166	**87**
799	695	716	764	694	161	184	.	159	
743	439	602	661	641	160	175	.	154	
716	438	527	710	770	152	182	.	149	
727	476	592	683	685	168	185	.	149	
733	685	749	730	642	143	181	.	151	
508	486	516	516	656	**144**	150	.	**154**	
557	566	569	585	603	.	157			
678	577	639	689	831	.	181			
873	541	687	**691**	**711**	.	215			
729	624	682	.	.	.	179			
757	658	705	.	.	.	185			
717	**608**	**710**	.	.	.	165			
.	.	.	.	.	.	**176**			

Der Ueberblick der so zusammengestellten Reihen und noch übersichtlicher die graphische Darstellung zeigt uns sofort einen periodischen Wechsel in der Häufigkeit der Polarlichter, welcher sich sehr an den periodischen Wechsel der Sonnenflecken anlegt, während zwar die Reihen der Gewitter und Regenmengen, namentlich die letztern, einen sehr starken Wechsel in den Mengen und in der Häufigkeit der Tage mit Niederschlägen zeigen, ohne jedoch irgendwie einen periodischen Charakter anzunehmen. Es nehmen sogar die letztern manchmal in den verschiedenen Welttheilen für die gleichen Perioden einen ganz andern, oft geradezu entgegengesetzten Charakter an.

Die Reihen der Gewitter, namentlich da wo die Beobachtungen durch Jahrzehnte hindurch von dem gleichen Beobachter gemacht wurden, schwanken unregelmässig um die Mittelzahlen der ganzen Reihen, und selbst jene Gruppen, bei welchen die Abweichungen davon oft mehrere Jahre hinter einander in dem gleichen Sinne stattfinden, sehen wir nirgends in regelmässigen Perioden oder wenigstens zu bestimmten Zeiten der grössten oder geringsten Häufigkeit der Polarlichter und noch weniger regelmässig in Bezug auf grosse Nordlichterscheinungen vertheilt; so sehen wir z. B. in der Reihe I von 1807 bis 1812 (mit Ausnahme von 1811), von 1831 bis 1834 und von 1841 bis 1844, als in Zeiten von wenigen Nordlichtern und wenigen Sonnenflecken, verhältnissmässig ebenfalls nur wenige Gewitter, während zur Zeit des Minimum für die erstern Erscheinungen in den Jahren 1820 bis 1824 verhältnissmässig viele Gewitter eintrafen. Die Reihen VI und VIII, obgleich beide über-

wiegend mitteleuropäische Stationen enthalten (Buitenzorg hat beide gemeinschaftlich) kehren ihre Verhältnisse beinahe vollständig um; wogegen wieder die Reihe II, mit wenigen Ausnahmen, nur geringen Schwankungen um das Mittel unterworfen ist, u. s. w.

Weit mehr noch schwanken die Mengen der Niederschläge, mögen dieselben durch bestimmte Zahlen (Anzahl der Millimeter, welche die jährlich niedergeschlagene Wassermenge, als Schnee, Hagel, Regen u. s. w. als angesammelte Wasserschichte erreichen würde) oder nur relativ durch die Anzahl der Tage, an welchen Niederschlag stattfand, ausgedrückt sein. Wenn schon einzelne Jahre (1811, 1822, 1832 und 1834 u. s. w.) ihren trockenen Charakter darthun, in nahezu gleichen Zeiträumen wiederkehren und zu Zeiten von Sonnenflecken und Nordlichtminima fallen, so sehen wir andererseits auch dazwischen und keineswegs regelmässig vertheilt trockene Jahre folgen, so dass auch in Sonnenflecken- und Nordlichtreichen Jahren (1828, 1847 u. s. w.) regen- und schneearme Jahre eintreffen. Da verschiedene Kombinationen der einzelnen Reihen öfters wieder eine Anzahl gleicher Orte enthalten, so müssen die Reihen durchweg einen gleichartigen Charakter erhalten, wodurch sich die Maxima und Minima im grossen Ganzen wenig verschieben können. Von grossem Einflusse sind zwei Reihen, eine für die Regenmengen, welche auf dem Grossen St. Bernhard beobachtet wurden, und dann die unter Nr. XXI aufgeführte Summenmittelreihe einiger amerikanischer Stationen. Die der Biblioth. univers. entnommene Reihe für den St. Bernhard ist jedoch so eigenthümlich, dass man sich veranlasst

sieht, an der Richtigkeit der Beobachtungen für eine Reihe von Jahren zu zweifeln, um so mehr, als schon in der Quelle an der Richtigkeit der Beobachtungen für 1836 gezweifelt und desshalb auf Publikation der Jahressumme verzichtet wurde. Von diesem Jahre an bis 1843 bleiben aber trotzdem die Angaben soweit über dem Mittel (1840 werden 3751^{mm} angegeben), dass es scheint, als ob erst von dieser Zeit an wieder mehr Zuverlässigkeit in die Beobachtungen komme; mit den Stationen der Nachbarschaft, z. B. Genf, Zürich. Basel u. s. w. stimmt die Reihe durchaus nicht während dieser Periode. Dadurch sehen wir die Reihe XII, in welcher die Beobachtungen vom St. Bernhard mit angewandt wurden, von 1838 an bis 1842 sehr bedeutend das Mittel übersteigen, trotzdem noch weitere 5 Stationen zur Bildung dieser Reihe verwendet wurden. Gerade umgekehrt ist die Reihe der Tage mit Niederschlägen für die in Nr. XXI angeführten amerikanischen Stationen während der gleichen Zeitperiode und einigen Jahren früher (1832 bis 1842) einwirkend, indem dadurch alle Zahlen der übrigen damit kombinirten Beobachtungsreihen stark herunter gedrückt werden. Leider fehlen für diese Stationen die Messungen der niedergeschlagenen Wassermassen ganz oder sind zu unvollständig, um bestimmter über die Richtigkeit der Reihen zu entscheiden. Bald in diesem, bald in jenem Sinne geändert werden die Reihen wieder durch Zuziehung von Reihen aus sehr niedern Breiten; so hatte z. B. Europa 1834 einen sehr trockenen Sommer, während es in Batavia umgekehrt war; 1841 war in Europa sehr nass, auf Java trocken, während 1844 hier wie dort die Regenmengen weit über dem Mittel waren, u. s. w.

Obige Zusammenstellungen ergeben uns somit das Resultat, dass weder in Bezug auf den Wechsel der jährlich beobachteten Anzahl Gewitter für wenige oder viele über die Erde verbreiteter Orte, noch für die in ähnlicher Zusammenstellung untersuchten Mengen von Niederschlägen, sich irgend ein regelmässiger periodischer Wechsel zu erkennen gibt, am wenigsten ein solcher, welcher in der Weise mit der Häufigkeit der Polarlichter harmonirt, dass man auf irgend welche Wechselbeziehung zwischen den ersten beiden Erscheinungen einerseits und den Polarlichtern andrerseits schliessen könnte. Obige Zusammenstellungen zeigen recht deutlich, wie wenig zulässig Schlüsse in der Meteorologie sind, die aus einzelnen Beobachtungen gezogen werden, wie dieses bei der grossen Nordlichtperiode von 1859 bezüglich der vorhergehenden Jahre geschehen. Schliessen sich auch diese Beobachtungen den Jahren 1847 und 1848 bezüglich der Niederschläge und Grösse der Polarlichter an, so zeigt das grosse Nordlicht von 1831 mit den durchaus nicht trockenen Jahren 1829 und 1830 das Gegentheil, die Vorläufer von den Nordlichtjahren 1837 und 1839 hielten sich bezüglich der Feuchtigkeit über dem Mittel und selbst das Jahr 1847 war für die amerikanischen und ostindischen Stationen, welche zu Gebote stehen, kein trockenes. Nicht einmal die Reihen I (Gewitter) und XVI (Tage mit Niederschlägen), welche aus den gleichen Orten angehörenden Beobachtungen hervorgehen, zeigen einen übereinstimmenden Gang, sodass die Anzahl der Gewitter

für einzelne Orte sich nicht abhängig zeigt von der Zahl der Regentage.

Ordnen wir zum Schlusse noch einige wichtige der angeführten Reihen nach den Sonnenfleckenperioden in der Weise, dass alle Zahlen der Maximajahre unter einander gesetzt werden, und dann von diesen links der Reihe nach alle Jahresbeobachtungswerthe nach dem vorhergehenden Minimum, nach der rechten Seite alle Beobachtungswerthe der folgenden Jahre nach dem nachfolgenden Minimum hin und nehme die Mittel, so müssen bei allen Reihen, welche nach den gleichen Perioden wechseln, die Maxima zusammen oder, falls bei den zu vergleichenden Reihen der Verlauf umgekehrt stattfindet, Minima mit Maxima wechseln, oder doch wenigstens in beiden Reihen die gleichen Periodenlängen sich zeigen.

	Jahr.						Max.	Jahr.					
	6.	5.	4.	3.	2.	1.		1.	2.	3.	4.	5.	6.
a) **Sonnenfleckenrelativzahlen** von Wolf	8	6	10	23	40	68	**81**	68	49	35	25	19	4
b) **Jährl. Fleckengruppen** nach Schwabe	—	36	43	95	176	240	**0**	215	155	121	89	76	—
c) **Jährl. Anzahl d. Tage ohne Flecken** nach Schwabe	—	197	152	56	5	0	**268**	0	2	14	45	34	—
d) **Nordlichter**, catalogisirt für das mittlere Europa zwischen +46 und +55°	5	4	7	12	16	19	**20**	26	18	15	14	11	4
e) **Nordlichter** für Paris und Schweiz	0	0,3	0,8	0,2	1,2	1,8	**2,7**	1,3	1,2	0,9	0,9	0,6	0,5
Gewitter:													
f) Reihe 1, Tabelle IV.	26	22	19	20	21	21	**19**	21	22	20	22	18	21
Wassermengen (mm.):													
g) Tabelle IX und XI	638	568	623	552	557	589	**599**	626	658	582	559	533	643
h) für Paris (1689-1754, 1773-1785 u. 1806-1852) u. Zwanenburg (1743 bis 1841)	594	576	535	547	536	562	**591**	565	569	563	579	535	527
Tage mit Niederschlägen:													
i) Reihe XVI	146	141	142	139	134	144	**154**	145	145	141	146	148	135
k) Reihen XVII u. XX	—	155	157	154	150	153	**157**	157	150	155	159	155	—
l) Reihe XXI	—	99	105	87	87	89	**88**	88	77	83	81	97	—

Diese Zusammenstellung bestätigt vollständig das vorher Gesagte, indem die Wolf'schen (und Schwabe'schen) Sonnenfleckenbeobachtungszahlen nach einzelnen Perioden geordnet eine Reihe bilden, die regelmässig nach dem Maximum hin ansteigt und dann wieder abnimmt, wie dies bei den Polarlichter- (Nordlichter-) Reihen in gleicher Weise der Fall ist, während die Reihen für Gewitter, Wassermengen und Anzahl Tage mit Niederschlägen keineswegs das gleiche Gesetz befolgen und ebensowenig unter sich übereinstimmen, wie dies der Fall sein müsste, wenn denselben eine Periode ähnlicher Länge wie bei jenen (11,1 Jahr) zu Grunde läge. Während die Reihe g (Regenmengen deutscher, französischer, holländischer und schweizerischer Stationen), im Ganzen nicht besonders stark schwankend, zu der Zeit vor dem Sonnenfleckenmaximum zich ziemlich in den mittleren Werthen hält und dann allerdings etwas steigt, ist die Reihe i (der Regentage mitteleuropäischer Stationen) eher der Anschauung günstig, dass grossen und häufigen Polarlichtern trockene Jahre vorausgehen, da hier der Maximumszeit wirklich mehrere Jahre mit geringerer Anzahl von Tagen mit Niederschlägen vorausgehen; allein die Reihe h, welche zusammengestellt ist aus den Wassermengenbeobachtungen für Paris während 126 Jahren und aus der entsprechenden 97jährigen Beobachtungsreihe für Zwanenburg, weicht weniger vom Mittel ab und zeigt nicht die der vorhergehenden Reihe entsprechenden Wechsel. Entsprechend weicht auch die Reihe k gegenüber jener von i ab und gar die nur amerikanische Beobachtungen enthaltende Reihe

l verhält sich gerade umgekehrt wie i, indem diese ihre kleinsten Werthe vor der Mitte der Reihe, jene (l) dieselben dahinter zeigt; während also nach europäischen Beobachtungen den an Nordlichtern reichen Jahren trockene Perioden vorausgehen, würden in Amerika denselben Jahre mit weniger an Regen und Schnee reichen Tagen folgen. Ebensowenig als aus W. Herschel's Zusammenstellung wohlfeiler und theuerer Getreidepreise, aus Gautier's und Wolf's Untersuchungen über die Jahrestemperaturen verschiedener Orte der Erde ein Einfluss des Wechsels der Grösse und Anzahl der Sonnenflecken zu folgern ist, ebensowenig zeigt sich hier ein ausgeprägter Einfluss der Häufigkeit und Menge der Niederschläge und der in inniger Beziehung dazu stehenden Gewitter auf das Polarlicht oder dieses auf jene Erscheinungen, und da Polarlichter und Sonnenflecken dem gleichen periodischen Wechsel bezüglich Grösse und Häufigkeit unterworfen sind, so ist auch keinerlei Beziehung zwischen der Häufigkeit der Sonnenflecken und den Hydrometeoren der Erdatmosphäre dargethan.

Führen auch entsprechende Untersuchungen des aus dem vorigen Jahrhunderte herrührenden Beobachtungsmateriales zu dem gleichen Resultate, so sind doch endgültige Untersuchungen übrigens erst dann möglich, wenn die Meteorologie über ein Material verfügen kann, welches sich für eine grosse Anzahl von Stationen, die über die ganze Erdoberfläche gleichförmig vertheilt liegen, über eine grosse Reihe von Jahren ausdehnt, wie wir deren leider bis jetzt

nur für sehr wenige Orte besitzen; alsdann wird es nicht nur möglich, solche Fragen, wie die oben aufgeworfene, endgültig zu entscheiden, sondern es wird zunächst die zu solchen Untersuchungen am wichtigsten Frage entschieden werden, ob ähnliche Differenzen in der Vertheilung der meteorologischen Verhältnisse der Erde, wie wir sie in den einzelnen Jahren beobachten, mehr lokaler Natur sind, oder ob solche sich wirklich auf der gesammten Erdoberfläche in gleicher Richtung geltend machen, und weiter würden sich dann möglicher Weise ähnliche Perioden daraus ableiten lassen, wie sie z. B. Zollinger für den indischen Archipel nicht unwahrscheinlich hielt, woselbst er in der Häufigkeit der Gewitter und in den Regenmengen eine vier- oder fünfjährige Periode angedeutet zu finden glaubte (s. Vierteljahrsschrift der Naturf. Gesellschaft in Zürich 1859), und wie eine ähnliche für Island beobachtet sein soll, woselbst, wie Lyell mittheilt, alle 4 bis 5 Jahre, durch von der grönländischen Küste hertreibende ungeheure Eisblöcke den Isländern ihre ohnehin spärlichen Erndten zu Grunde gehen.

Notizen.

Notiz über den Hyalophan. — In meinem Buche »die Minerale der Schweiz« hatte ich Seite 87 gezeigt, dass die Analysen des Hyalophan, welche Urlaub und Stockar-Escher machten, übereinstimmen, wenn sie auch auf den ersten Blick abweichend zu sein scheinen. Urlaub fand nämlich 45,653 Procent Kieselsäure, 4,117 Schwefelsäure, 19,141

Thonerde, 21,328 Baryterde, 0,768 Kalkerde, 0,734 Magnesia, 0,488 Natron, 8,230 Kali, 0,540 Wasser (Glühverlust), in Summa 100,990. Da nun der Hyalophan in Dolomit von Baryt begleitet vorkommt, der letztere als Beimengung durch die Schwefelsäure angezeigt ist, und weil überdiess Stockar-Escher bei dem mit grösster Sorgfalt ausgelesenen Material keine Schwefelsäure fand, so hat man nur einfach die der Schwefelsäure entsprechende Menge Baryterde abzuziehen. Wird ausserdem der geringe Glühverlust, wie solchen beide Analytiker fanden, wie das Vorkommen des Hyalophan es erfordert, als Kohlensäure angenommen, so führt die Berechnung beider Analysen zu einer Uebereinstimmung, welche nicht allein in chemischer Beziehung die so höchst interessante Mineralspecies fest stellt, sondern auch der von G. Tschermak gegebenen Aufklärung über die Zusammensetzung der Feldspathe entspricht.

Stockar-Escher fand, wie ich in meiner Uebersicht der Resultate mineralogischer Forschungen 1856—57, S. 107 mittheilte, dieselben Bestandtheile und das Mittel der beiden Analysen ist: 52.63 Kieselsäure, 21,11 Thonerde, 15,05 Baryterde, 7,82 Kali, 2,14 Natron, 0,04 Magnesia, 0,46 Kalkerde, 0,58 Glühverlust, zusammen 99,83.

Diesen beiden Analysen reiht sich nun eine dritte an, welche Th. Petersen (Offenbacher Verein für Naturkunde VII,12) anstellte und wobei er 51,84 Kieselsäure, 22,08 Thonerde, 14,82 Baryterde, 0,65 Kalkerde, 0,10 Magnesia, 10,03 Kali mit Natron (aus dem Verluste berechnet), 0,48 Wasser, zusammen 100,00 fand.

Berechnet man nun aus diesen drei Analysen die Sauerstoffmengen, dabei das Wasser oder den Glühverlust als Kohlensäure annehmend, so ergeben sie Sauerstoff:

	U.	St.	P.
in SiO_2	24,348	28,069	27,648
Al_2O_3	8,920	9,838	10,290
BaO	2 230	1,574	1,550
MgO	0,293	0,016	0,040

	U.	St.	P.
CaO	0,219	0,131	0,186
K_2O	1,401	1.331	1,705
Na_2O	0.126	0,552	—
SO_3	2,470	—	—
CO_2	0.393	0,424	0.349

Zieht man nun entsprechend der Sauerstoffmenge der Schwefel- und Kohlensäure Sauerstoff der Basen $RO_{,}$ ab, so bleibt Sauerstoff:

	U.		St.		P.	
in SiO_2	24.348		28,069		27.648	
Al_2O_3	8 920		9,838		10,290	
BaO	1,407	1,723	1,509	1.509	1.550	1.602
MgO	0.195		—		—	
CaO	0.121		—		0.052	
K_2O	1,401	1.527	1,331	1.883	1,705	1.705
Na_2O	0.126		0,552		—	

Schreibt man nun den Sauerstoffmengen entsprechend Aequivalente, so erhält man:

U.	St.	P.	
12.174	14,035	13,824	SiO_2
2,973	3,279	3,430	Al_2O_3
1,723	1,509	1,602	RO
1,527	1.883	1,705	R_2O

Würde man nach der früheren Art, die Feldspathe zu berechnen, verfahren und dabei die drei Analysen auf 1 Al_2O_3 umrechnen, so erhielte man:

	U.		St.		P.	
SiO_2	4,095		4.280		4,030	
Al_2O_3	1,000		1,000		1,000	
RO	0.579	1,093	0.460	1,035	0.467	0.964
R_2O	0 514		0.574		0,497	

Hieraus ergäbe sich nach der früheren Ansicht ein Feldspath mit der Formel $RO.\ SiO_2 + Al_2O_3.\ 3\,SiO_2$, wie ich dieselbe auch seiner Zeit berechnete und das Verhältniss der beiden wesentlichen Basen, Baryterde und Kali 1 zu 1. Be-

rücksichtigt man aber jetzt auch noch die Ansicht Tschermak's über die Zusammensetzung der Feldspathe, weil nicht mehr die Basen RO und R_2O als einfache Stellvertreter angesehen werden und berechnet nach der Formel des Orthoklas $\left.\begin{matrix}K_2\\Al_2\end{matrix}\right\} O_4 . 6\,SiO_2$ und nach der Formel des Anorthit $\left.\begin{matrix}Ca\\Al\end{matrix}\right\} O_2 \left\{\begin{matrix}2SiO_2\\AlO_2\end{matrix}\right.$ die Kieselsäure, wie sie den Basen RO und R_2O entspricht, so erhalten wir:

$$\left.\begin{matrix}1.158\\3,084\end{matrix}\right\} 4,242 \qquad \left.\begin{matrix}0,920\\3,444\end{matrix}\right\} 4,364 \qquad \left.\begin{matrix}0,934\\2,982\end{matrix}\right\} 3,916$$

und man ersieht aus den Differenzen

$$+0,147 \qquad +0,084 \qquad -0,114$$

dass dieselben bei ihrer Kleinheit die Richtigkeit der Auffassung beweisen und den Analysen entsprechen. Die von Urlaub analysirten Krystalle waren fast milchweiss und trübe, das von Stockar-Escher analysirte Material waren sorgfältig ausgesuchte Krystallstücke und Petersen analysirte einen kleinen klaren Krystall, wobei das Natron nicht gesondert bestimmt, der Alkaligehalt überhaupt nur aus dem Verlust berechnet wurde. Aus Allem geht unzweifelhaft hervor, dass der Hyalophan aus dem Binnenthale wesentlich ein Aequivalent des Kalifeldspathes nach der Formel $\left.\begin{matrix}K_2\\Al_2\end{matrix}\right\} O_4 . 6\,SiO_2$ und ein Aequivalent Barytfeldspath nach der Formel $\left.\begin{matrix}Ba\\Al\end{matrix}\right\} O_2 \left\{\begin{matrix}2\,SiO_2\\AlO_2\end{matrix}\right.$ darstellt oder 1 K_2O, 1 BaO, 2 Al_2O_3 und 8 SiO_2 enthält, wonach sich seine normale Zusammensetzung berechnen lässt und er in 100 Theilen 51,45 Kieselsäure 22,08 Thonerde 16,40 Baryterde 10,07 Kali enthalten würde, wenn man $SiO_2 = 60$, $Al_2O_3 = 103$, BalO $= 153$ und $K_2O = 24$ zu Grunde legt.

Schliesslich ist es interessant, dass sich nach Igelström (n. Jahrb. f. Min. 1868, 204) auf den Manganerzgruben bei Jakobsberg in Wermland Hyalophan gefunden hat, welcher Linien breite Adern in einem grauen kieseligen Gesteine bildet, welches dem Kalk eingeschaltet ist. Er fand: 51,14 Kiesel-

säure, 22,86 Thonerde, 4,28 Kalkerde, 3,10 Magnesia, 9,56 Baryterde, 9,06 Kali mit Natron, zusammen 99,94, wie a. a. O. angegeben ist, in der That aber nach den gegebenen Zahlen 100,00.

Obgleich man nach der Art des Vorkommens kein ganz reines Material erwarten kann, so zeigt doch die Berechnung der Analyse, dass das betreffende Mineral Hyalophan ist. Dasselbe findet sich von einem kirschrothen manganhaltigen Epidot begleitet und ist, wie C. F. Naumann in seinen Elementen der Mineralogie (siebente Auflage, S. 357) angiebt, roth. Man würde daher in der Analyse Mangangehalt erwarten. Die aus derselben berechneten Sauerstoffmengen sind in

SiO_2,	Al_2O_3,	K_2O,	BaO,	MgO,	CaO
27,274	10,653	1,542	1,000	1,240	1,223
				3,463	

woraus man ersieht, dass das Mineral nicht rein sein kann, wenn auch nicht zu verkennen ist, dass man es hier mit einem Hyalophan zu thun hat. Eine weitere Untersuchung wird jedenfalls über die Beimengung Aufschluss bringen, denn die obige genügt nicht, um eine dem Hyalophan entsprechende Formel zu berechnen. [A. Kenngott].

Notizen zur schweiz. Kulturgeschichte. (Fortsetzung).

175) Der 1868 I 23 unerwartet einem Schlaganfalle erlegene Dr. Georg Wilhelm Strauch, Rector der Bezirksschule zu Muri und Verfasser einer nicht unbedeutenden Zahl mathematischer Schriften, von denen voraus seine «Theorie und Anwendung des sog. Variationscalculs. Zürich 1849, 2 Bde, in 8⁰» Erwähnung verdient, wurde 1811 VI 5 zu Heppenheim an der Bergstrasse im Grossherzogthum Hessen-Darmstadt geboren. «Er studirte», wie der Schweizerbote von 1868 II 3 erzählte, «in Heidelberg hauptsächlich die mathematischen Wissenschaften unter dem berühmten Hofrath Schweins. Aber auch Philologie unter Creuzer und Bähr wurde eifrig betrieben, so dass er nach Vollendung des akademischen Kurses als Hofmeister

in München angestellt, zwei bayerische Edelleute so weit bildete und erzog, dass sie, ohne ein Gymnasium besucht zu haben, die Maturitätsprüfung bestehen konnten. Aus Bayern kam er als Lehrer der Mathematik an das damals blühende Lippe'sche Institut nach Lenzburg, und nach Gründung und allmäliger Entwicklung der Bezirksschule in Muri wurde ihm die Professur der Mathematik und Physik an derselben übertragen. Zeitweise übernahm er auch den Unterricht in den alten Sprachen und später das Rektorat der Schule, welches er bis an sein Lebensende bekleidete. Er war ein tüchtiger Mathematiker, und hat manche Probleme der höhern Analysis gelöst, so dass seine Arbeiten in die Denkschriften der Akademie der Wissenschaften in Wien aufgenommen wurden und auch in Separatabdrücken erschienen sind. Harmlos ging er durchs Leben, und war wohlwollend nicht nur gegen Schüler, sondern auch gegen Freunde und Bekannte. An der politischen Entwicklung der Schweiz in den letzten dreissig Jahren hat er lebhaften Antheil genommen, aber sich wohl gehütet, thätig auf dieselbe einzuwirken; ganz unähnlich so vielen Ausländern, welche durch ihr aktives Eingreifen in unsere politischen Wirren die sozialpolitischen Zustände des Schweizervolkes so oft vergiftet haben. Die Erde sei ihm leicht.» — Für die von Strauch publizirten Schriften vergleiche z. B. Poggendorf's Wörterbuch.

176) Der 1868 III 25 zu Aarau verstorbene Professor David Rytz von Brugg, der bereits II 353 beiläufig als Schüler Horner's genannt wurde, und als sein Lieblingsschüler und zeitweiser Vicar hätte bezeichnet werden können, wurde 1801 IV 17 zu Schnottwyl, wo sein Vater als Pfarrer lebte, geboren. «Nach dessen frühem Tode kam er», wie der Schweizerbote von 1868 III 26 berichtet, «zu seinem Onkel, Pfarrer Rahn, in Pflege und Unterricht. Noch sehr jung trat er in die damals unter Evers blühende Kantonsschule ein und später in's Karolinum in Zürich, wo er mit Eifer und Erfolg alte Sprachen studirte, aber dabei sich auch mit Fleiss der Mathematik widmete. Die Ma-

thematik war dann sein Hauptstudium auf den Universitäten Leipzig und Göttingen. Mit gründlicher Ausbildung in seinem Fache kehrte er heim, übernahm eine Zeit lang eine Privatlehrerstelle und wurde Lehrer am Fellenberg'schen Institut in Hofwyl. 1827 kam er als erster Lehrer an die durch grossherzige Stiftung zweier Bürger von Aarau soeben errichtete Gewerbeschule. Bei der Vereinigung dieser Anstalt mit der Kantonsschule trat Rytz 1835 an diese über und wirkte von diesem Momente an 27 Jahre lang als trefflicher Lehrer der Mathematik in der Gewerbeschulabtheilung bis zum Frühjahre 1862, wo er, durch seine schwankende Gesundheit veranlasst, sich die Versetzung in den Ruhestand erbat und sie mit ehrenvoller Anerkennung seiner treuen und segensreichen Wirksamkeit erhielt. Die schönste Anerkennung aber hat er in den dankbaren Herzen vieler Hunderte seiner Schüler in und ausser dem Vaterlande. Nicht leicht wird es Lehrer geben, die bei ihren Schülern eine so andauernde, liebreiche Verehrung finden.» — Als der Aargauische Regierungsrath ihm bei Anlass seiner Demission als Rector der Industrieschule mit angemessener Zuschrift die grosse goldene Verdienstmedaille des Kantons überreichen liess, verdankte er diese Anerkennung mit folgendem ihn ganz kennzeichnenden Schreiben an genannte Behörde: «Das äusserst freundliche und wohlwollende Schreiben, in welchem Sie mir meine Bitte um Entlassung vom Rektorate der Gewerbeschule gewährten, und einige Wochen später, vor wenigen Tagen, die freundschaftliche, ich darf sagen herzliche Weise, mit welcher der hochverehrte Herr Erziehungsdirektor, in Ihrem Namen, mir die goldene aargauische Medaille überreichte: jenes Schreiben, und diese Anrede ermuthigen mich, Ihnen in ganz undiplomatischer Sprache, so recht von Herzen und wie Freunden, meinen Dank und mein Bedenken auszusprechen. Zuerst meinen Dank. Diesen fühle ich tief, und bin ergriffen von Ihrem starken Glauben, den Sie an meine Leistungen als Lehrer haben; von Ihrer Liebe, die Sie kund gaben, sowohl im Schreiben, als in



der Anrede; von Ihrer Hoffnung, ich werde noch viele Jahre meine Kräfte der Schule widmen. — Ach! Es ist mir schmerzlich zu sagen, aber die Wahrheit gebietet mir, Nichts zu verhehlen: Sie haben eine viel zu gute Meinung von mir! Glauben Sie nicht, hochverehrte Herren, dass ich Redewendungen gebrauche und einen Schritt rückwärts gehe, um dann plötzlich drei Schritte vorwärts zu dringen. Nein! Wohl aber fühle ich — und eben das ist mein Bedenken — dass eine innere Stimme deutlich zu mir sagt: «Täusche dich nicht! was deine «Regierung dir geschenkt hat, als Zeichen der höchsten An«erkennung für einen aargauischen Bürger, ist nicht dein «Verdienst, sondern nur ein Ausfluss ihres überströmenden «Wohlwollens.» Das sagt mir die innere Stimme, die mich nicht trügt. Das Gleiche sagt mir aber auch der kalte Verstand. Denn ich allein weiss, dass von den zwei Pfunden, die mir der Herr verliehen hat (Sie sehen, dass ich nichts weniger als bescheiden sein will), nur Eines von mir einigermaassen fruchtbar gemacht wurde. — Dennoch, wenn auch nicht verdient, werde ich die Medaille als theures Andenken an eine mir wohlwollende Regierung aufbewahren bis an's Ende meines Lebens. Aber auch als Symbol wird mir dieses Andenken theuer bleiben. Denn in meiner Jugend, als die auri sacra fames das Gold noch nicht in üblen Ruf gebracht hatte, hiess es: «treu wie Gold». Daher wird dieses Kleinod, das ich aus Ihren Händen empfangen, so oft ich es ansehen werde, wie aus Ihrem Munde die aufmunternden Worte zusprechen: «Bleibe treu der Schule und dem Vaterlande! Widme «beiden noch den Rest deiner Kräfte, wenn sie auch abneh«men; wir werden dich tragen mit Geduld, und Nachsicht «haben mit deiner Schwäche.» — In diesem Sinne, hochverehrte Herren, wage ich es, die Medaille zu behalten, und sage Ihnen nochmals meinen herzlichen Dank.» — Und nach seinem Tode fanden die Erben bei der Medaille einen Zeddel mit den Worten: «Diese goldene Medaille betrachte ich durchaus nur als ein Depositum. Ich will daher, dass dieselbe nach meinem

Tode wieder in die Hände der hohen Regierung gelegt werde, die mich schon durch ein blosses Depositum mehr als genügend ausgezeichnet hat. David Rytz.»

Zum Schlusse füge ich noch aus einem in den «Wöchentlichen Blättern zur Unterhaltung und Belehrung 1868 IV 11» enthaltenen poetischen Nachrufe zwei Strophen bei, — die Eine, welche uns Rytz in seiner äussern Erscheinung in's Andenken ruft:

„Nicht wahr, Ihr seht ihn noch in unsrer Mitte,
Den Graubart mit der fahlen, hagern Miene.
Dem hinkenden, eintön'gen Stelzenschritte,
Die malerische wandelnde Ruine?"

und die Andere, welche uns mit den Worten:

„Er prangt in Lettern nicht; des Mannes Tugend
Hat in gelehrter Schrift sich nicht verkündet;
Lebendig, auf dem Herzensgrund der Jugend
Hat sie ein edler Denkmal sich gegründet"

so nett sagt, wie Rytz seine volle Kraft dem öffentlichen Unterrichte widmete, und sich trotz aller Befähigung nie entschliessen konnte etwas für den Druck zu schreiben.

177) In dem auf das Genfer-Jubiläum erschienenen «Livre du Recteur. Catalogue des Etudiants de l'Académie de Genève de 1559 à 1859. Genève 1860 in 8°» kommen unter anderm folgende Inscriptionen vor:

A. 1559—1563. Michael Varro Genevensis (Vergl. IV 68).

A. 1580. Raphael Eglinus Tigurinus eccl. tigur. alumnus s. theol. et art. bonarum studi. 26 Maii 1580. (Vergl. IV 306).

A. 1603. Franciscus Gringalletus Genevensis (Vergl. I 114, IV 68).

A. 1607. Johannes Gringalletus Genevensis (Vergl. I 114, IV 68).

A. 1678 promot. ad lectiones philosophicas: Nicolaus Fatio Basileensis. (Vergl. IV 67—86, besonders 68).

A. 1688. Joh. Conradus Rosius Biennensis Helvetius s. s. th. stud. (Wahrscheinlich ein Enkel von Jakob Rosius I 119 bis 132).



A. 1693. Georgius Ludovicus Lesage Sequanus (wahrscheinlich der IV 173—176 behandelte Vater des Physikers George-Louis Lesage).

A. 1694 promot. ad lectiones publicas: Firminus Abauzit Uzetiensis (Vergl. III 272—273).

A. 1705 promot. ad lectiones publicas: Jakobus Bartholomaeus Michelj Ducret Genevensis. (Vergl. I 229—260).

A. 1718 promot. ad lectiones publicas: Fridericus Moula Neocomensis (wahrscheinlich der III 161 Behandelte).

A. 1719 prom. ad lectiones publicas 15 Maji Johanne Antonio Gautier Rectore: Gabriel Cramer Genevensis (Vergl. III 202—226).

A. 1766 ad humaniores litteras promotus: Simon Antonius Johannes Lhuilier Genevensis (Vergl. I 401—422).

A. 1789 ad humaniores litteras access.: Joannes Jacobus Schaub Genevensis (Phil. 1791). (Vergl. IV 376.)

178) Schon als ich die Biographien der Bernoulli und Euler schrieb, wünschte ich eine Notiz über ihren Verleger Marc-Michel Bousquet beizufügen; aber weder in Leu's schweizerischem Lexikon, noch in Holzhalb's Supplementen zu diesem Werke, noch in Vuillemin's Gemälde des Kantons Waadt etc., fand ich auch nur den geringsten Aufschluss, und auch direkte Anfragen in Lausanne hatten keinen Erfolg. — Als mich sodann im letzten Jahre der eifrige römische Geschichtsforscher Balth. Boncompagni um Nachrichten über Bousquet ersuchte, rückte auf meine Bitte mein lieber Freund, Professor Georg v. Wyss, in das Juni-Heft des Anzeigers für schweizerische Geschichte und Alterthumskunde folgendes Inserat ein:

«Buchdruckerei Bousquet in Lausanne. Frage. In Lausanne bestand im vorigen Jahrhundert die Buchhandlung eines Michel Bousquet, der als Verleger, besonders mathematischer Werke, von Schriften Euler's, der Bernoulli u. A. m. Ruf hatte. — Wer kann über das Leben und die Zeit des Wirkens dieses Buchhändlers nähern



Aufschluss geben? Für allfällige Mittheilungen hierüber an die Redaktion des Anzeigers wäre man sehr dankbar.»

Als auch dieser Aufruf noch um Mitte November nicht den mindesten Erfolg aufzuweisen hatte, entschloss ich mich zu einer letzten Anstrengung, indem ich theils an die Herren Professoren Vuillemin und Dufour in Lausanne, Rambert und Sal. Vögelin in Zürich, an Herrn Bibliothekar Steiger in Bern, Herrn Dr. Meyer-Ahrens in Zürich, etc. verschiedene betreffende Anfragen richtete, die sämmtlich auf das Freundlichste, wenn auch mit sehr ungleichem Erfolge, berücksichtigt wurden, — theils selbst in allen Werken, die mich nur irgend einen Aufschluss hoffen liessen, nochmals nachsuchte. Und diese letzte Anstrengung glückte unerwartet, so dass ich im Folgenden ein ziemlich vollständiges Bild von Bousquet und seinem Wirken entwerfen, und damit einen neuen Beweis von der Richtigkeit unseres Sprichwortes «Nüd nahe lah gwünnt« liefern kann:

«Marc-Michel Bousquet,» erzählt E. H. Gaullieur,[1]) «bourgeois de Grancy dans le baillage de Morges, fils de Michel Bousquet du Languedoc, est reçu bourgeois de Genève en 1724 pour 3500 florins, un assortiment à l'arsenal et dix écus à la Bibliothèque.» Wo er seine Bildung genossen, welche, nach verschiedenen seiner Vorreden zu schliessen, eine gediegene war, und wo er seinen Beruf erlernte, erfahren wir nicht, dagegen liegt klar vor, dass Bousquet bald nach seiner Niederlassung in Genf an der Spitze einer grossen Buchdruckerei stand, und bedeutende Verlags-Artikel übernehmen konnte, wie z. B. der Titel:

«Histoire de la réformation de la Suisse, où l'on voit tout ce qui s'est passé de plus remarquable, depuis l'An 1516 jusqu'en l'An 1556, dans les Eglises des XIII Cantons, et des Etats Confederez, qui composent avec eux le L. Corps

---

[1]) „Etudes sur la typographie Genevoise du 15[me] au 19[me] siècles, et sur l'introduction de l'imprimerie en Suisse (Bulletin de l'Institut national Genevois. Tome II, pag. 33—292).“

Helvetique. Par Abraham Ruchat, M. D. S. E. et Professeur en Belles Lettres dans l'Académie de Lausanne. Genève chez Marc-Michel Bousquet et Comp. 1727—1728, 6 Tom. in 8°.»

nachweist. Weitere grössere Publikationen von Bousquet waren die von 1728 hinweg erscheinende «Bibliothèque Italique (1734, Tom. 18)», — das 1730 erschienene «Dictionnaire historique, critique, chronologique, géographique et litteral de la Bible. Par Aug. Calmet (4 Tom. in 4), — etc. — Ende 1736 oder Anfang 1737 errichtete Bousquet eine Buchhandlung in Lausanne, und scheint daselbst von den Behörden sehr gut aufgenommen worden zu sein, wie folgende «Extraits des registres du conseil des soixante de Lausanne[1])» zeigen: «7 Janvier 1737. On reçoit agréablement Monsieur Marc-Michel Bousquet Bourgeois de Genève pour Habitant et en Considération aussi de l'établissement qu'il fait on le gratifie de l'habitation. — 3 Janvier 1738. Mr. le Banderet de Bourg et Mr. le Maisonnier chercheront une place dans le temple de St. François pour Mme Bousquet. — 10 Janvier 1738. On donne commission à Messieurs Banderet de la Palud, Conseiller Seigneulx et Lemaire pour examiner le conteste qu'il y a entre Messieurs Bousquet et Cie et le Sr Martin, feront leurs efforts pour faire entendre au dit Martin qu'il ne doit pas chercher à traverser le dit Monsieur Bousquet et Cie et au cas que Messieurs les Commis ne puissent venir à bout de les acomoder, ils feront leur raport.» — In Lausanne begann nun die uns am meisten interessirende Thätigkeit von Bousquet, und zwar wurde sie mit dem Friedrich dem Grossen gewidmeten classischen Werke:

«Johannis Bernoulli Opera omnia tam antea sparsim edita, quam hactenus inedita. Lausannæ et Genevæ, sumptibus Marci-Michaelis Bousquet et Sociorum. 1742. 4 Vol. in 4°.»

---

[1]) Ich verdanke diese Extraits der grossen Gefälligkeit von Herrn Ernest Chavannes-Dapples in Lausanne, einem Freunde von Herrn Professor Dufour.

eröffnet. — Leonhard Euler, der von dieser Ausgabe Kenntniss erhalten hatte, schrieb schon 1742 XII 15 aus Berlin an Goldbach:[1]) «Es werden anjetzo des alten Herrn Bernoulli Schriften, so noch nicht publicirt worden, in Genève gedruckt. Dieses Werk soll unserm König dedicirt werden, und der Verleger will selbst herkommen, solches zu präsentiren. Mit demselben werde ich bei dieser Gelegenheit einen Accord wegen meiner Scientia navalis zu treffen suchen, welche vermuthlich die Academie nicht übernehmen wird.» — Später wurde Euler noch durch die Bernoulli aufgemuntert mit Bousquet in ein Vertragsverhältniss zu treten, und die folgenden Briefe zeigen uns, wie ein solches nach und nach zu Stande kam: Daniel Bernoulli schrieb Basel 1743 II 9 an Euler:[2]) «Es ist wahr, dass der Editor meines Vaters Opera dem König dediciren wird und im Sinne hat selbige I. K. M. selbst zu präsentiren. Ich wollte wohl herzlich gern, dass ich mit ihm könnte die Berliner Reise thun, und noch einmal in meinem Leben Ew. sammt dero geehrtesten Familie sehen. Ich bin aber in Basel viel zu stark angebunden, und muss auch meines Seckels Rechnung tragen, um eine so kostbare Reise zu unternehmen. — Ew. sollten durch den Herrn Bousquet, der meines Vaters Opera druckt, Dero herrlichen Tractatum de Isoperimetricis drucken lassen. Man könnte auch Dero dissertationes de seriebus darin colligiren, um ein rechtes volumen zu machen. Ich werde deswegen mit Herrn Bousquet reden.» — Vater Johannes Bernoulli schrieb Basel 1743 März an Euler:[3]) «Si qua in re consilium Tuum imploraverit D^us^ Bousquetus, rogo ut ei Te exhibeas benevolum et ad officia paratum; est enim vir honestissimus, cui nihil magis in votis erit, quam ut

[1]) „Fuss, Correspondance mathématique et physique de quelques célèbres géomètres du 18me siècle. Pétersbourg 1843, 2 Vol. in 8°. (I 169)."

[2]) Fuss II 520—521.

[3]) Fuss II 87.

ingenii Tui foetus ope sui præli in lucem edere possit, ut pote commercium habens cum omnibus fere totius Europæ bibliopilis, præterquam quod non parcit sumtibus, ut impressionem suam reddat venustam et gratam, sive spectes chartae nitorem, sive characterum elegantiam, sive ornamenta figurarum, omnia placent oculis.» — Daniel Bernoulli schrieb Basel 1743 IV 23 an Euler:[1]) «Herr Bousquet wird nächstens hier durchpassiren. — Wegen Ew. herrlichen Tractat de isoperimetricis werde ich vorläufig mit demselben reden; Sie belieben nur denselben fertig zu halten. — Herr Bousquet wird die Ehre haben Ew. diesen Brief einzuhändigen. Ich will denselben Ew. bestermaassen recommandirt haben. Ich hab mit ihm wegen dem obbenannten Tractat gesprochen; er wird solchen mit allen Freuden drucken. Ew. könnten auch Dero sämmtliche Werke bei ihm drucken lassen; solches würde à tous égards das schönste mathematische opus auf der Welt werden.» — Euler schrieb Berlin 1743 V 21 an Goldbach:[2]) „Nunmehr sind die Opera Joh. Bernoullii omnia in vier Quartbänden fertig worden. Der Verleger, M. Bousquet, hat dieselben selbst hieher gebracht und dem Könige ein magnifiq eingebundenes Exemplar präsentirt. Ich habe auch eines von dem Herrn Bernoulli zum Präsent erhalten. Die drei ersten Tomi enthalten alle seine Pièces, welche bisher hin und wieder gedruckt worden, der vierte aber die Anecdota. Das Exemplar wird nicht anders als für 20 Rthlr. in Francfurt verkauft. M. Bousquet hat einen Contract mit mir geschlossen, kraft welches er alle meine Schriften, ausgenommen diejenigen, welche ich nach St. Petersburg zu schicken schuldig bin, drucken wird, und wird den Anfang mit dem Tractatu de Isoperimetricis machen. Er hätte gerne mit der Scientia navalis angefangen; ich muss aber erst vernehmen, ob die Academie noch

---

[1]) Fuss II 524 und 528.

[2]) Fuss I 228—229.

gesinnet seyn wird, dasselbe zu drucken.[1])» — Daniel Bernoulli schrieb Basel 1743 IX 4 an Euler:[2]) «Dero Brief an Herrn Bousquet hab ich bey meiner Zurückkunft von Sulzbach gleich abgeschickt, und die Additamenta isoperimetrica werde ich mit nächster schwerer Post schicken. Dem Herrn Bousquet hab ich auch versprochen eine præfatiunculam zu Dero herrlichem Werke zu verfertigen, sobald mir solches meine Geschäfte erlauben werden.» — Daniel Bernoulli schrieb ferner Basel 1743 XII 25 an Euler:[3]) «Seitdem ich Ew. Brief an Herrn Bousquet geschickt, hab ich nicht die geringste Nachricht von ihm erhalten; weiss auch nicht, ob er allbereits an Dero Tractat angefangen hat. Ich hatte ihm offerirt eine præfatiunculam zu machen, oder solche durch Herrn Cramer machen zu lassen gerathen; er hat aber nichts geantwortet.» — Endlich schrieb Euler Berlin 1744 IV 25 an Goldbach:[4]) «Nächstens wird bei dem Herrn Bousquet mein Tractat de problemati isoperimetrico herauskommen, und darauf wird er ein anderes Werk: Introductio ad Analysin infinitorum drucken, worin ich sowohl den partem sublimiorem Algebræ als Geometriæ abgehandelt. Ich habe für nöthig befunden dieses vor der Analysi infinitorum selbst hergehen zu lassen, an welcher ich jetzt wirklich arbeite.» — Entsprechend dem ersten Theile des letzten Briefes erschien das Werk

«Methodus inveniendi lineas curvas maximi minimive proprietate gaudentes, sive solutio problematis isoperimetrici latissimo sensu accepti. Auctore Leonhardo Eulero. Lausannæ et Genevæ apud Marcum-Michaelem Bousquet et Socios, 1744 in 4°»

und ungefähr gleichzeitig das Bouquet's Verlag eben so ehrende Werk:

---

[1]) Die Scientia navalis wurde 1749 zu Petersburg ausgegeben.

[2]) Fuss II 529.

[3]) Fuss II 541.

[4]) Fuss I 275.

«Isaaci Newtoni Opuscula mathematica, philosophica et philologica. Collegit partimque Latine vertit ac recensuit Joh. Castillioneus Jurisconsultus. Lausannæ et Genevæ, apud Marcum-Michaelem Bousquet et Socios. 1744, 3 Vol. in 4°.»

ja bald darauf noch das ebenfalls wichtige, von Gabriel Cramer redigirte[1]) und von Bousquet der Pariser-Academie gewidmete Werk:

«Virorum Celeberr. Got. Gul. Leibnitii et Johann. Bernoullii Commercium philosophicum et mathematicum. Lausannæ et Genevæ, sumpt. Marci-Michaelis Bousquet et soc. 1745, 2 Vol. in 4°.»

Mit dem zweiten Theil des Euler'schen Briefes von 1744 IV 25 hängt es dagegen zusammen, wenn Daniel Bernoulli Basel 1745 an Euler schrieb:[2]) «Ich weiss nicht, ob ich Ew. schon gemeldet, dass mir der Herr Bousquet wegen Dero Introduction ad Calculum infinitesimalem geschrieben, es habe ihm der Herr Cramer von Genf einen gleichen Tractat zum Druck offerirt, und hat meine Meinung verlangt, ob man nicht könnt aus beiden Traktaten ein opus machen. Ich habe ihm geantwortet, ich glaubte nicht, dass Sie diese Proposition genehm halten würden, und er solle sich gar kein Bedenken machen, beide Tractate apart zu drucken; es werde ihm an débit nicht fehlen. Ich weiss nicht, wozu der Herr Bousquet sich nun resolvirt hat.» — Es scheint, dass auf diesen Brief hin Bousquet einsah, dass an ein Verschmelzen der beiden Werke nicht gedacht werden könne, — dass es ihm aber doch auch etwas gewagt erschien beide Werke zu unternehmen; denn während die

«Introductio in Analysin infinitorum. Auctore Leonhardo Eulero. Lausannæ[3]) apud Marcum-Michaelem Bousquet et Socios. 1748. 2 Vol. in 4°.»

---

[1]) Vergleiche meine Biographieen III 215—216.

[2]) Fuss II 569.

[3]) Die Introductio ist in Beziehung auf Bousquet's Geschäft dadurch interessant, dass hier zum ersten Mal „Genevæ“ weg bleibt.

mit einer von Bousquet an Dortous de Mairan gerichteten Widmung erschien, wurde Cramer's Werk[1]) erst 1750, und zwar zu Genf in einem andern Verlage gedruckt. — Die Introductio war übrigens auch das letzte Werk von Euler, welches in Bousquet's Verlag erschien. Zwar schrieb Euler noch Berlin 1748 VIII 6 an Goldbach:[2]) «Anjetzo wird von Mr. Bousquet meine Abhandlung vom Calculi differentialis gedruckt.» Aber, wenn auch der Druck wirklich begonnen haben sollte, so müsste er, aus mir unbekannten Gründen, bald wieder unterbrochen worden sein; denn Euler's «Institutiones calculi differentialis» erschienen bekanntlich erst 1755, und zwar nicht zu Lausanne, sondern zu Berlin. — Ueberhaupt scheint dann doch Bousquet an dem aufgezählten vollen Dutzend von Quartbänden mathematischen Verlages für seine Kräfte genug gehabt, und im Ganzen vielleicht seine Rechnung bei Herausgabe so kostbarer, und auf einen verhältnissmässig kleinen Leserkreis angewiesenen Werke nicht nach Erwarten gefunden zu haben; denn die Fünfziger-Jahre zeigen uns denselben nicht mehr so thätig und unternehmend, wie wir ihn in den Vierziger-Jahren kennen gelernt haben, obschon nur die mathematischen Verlagsartikel, und nicht auch die ebenfalls durch ihn verlegten Werke von Loys de Bochat, etc. aufgezählt wurden. Allerdings übernahm er z. B. noch einige grössere Werke des berühmten Albrecht von Haller, namentlich dessen «Disput. chirurg. select.» und dessen «Elementa physiologiæ»; aber während z. B. von letzterm Werke der erste Band 1757 wirklich «sumptibus Marci-Michaelis Bousquet et Sociorum» erschien, — liest man schon auf Band 2—3 (1760—1761) «Sumptibus Sigismundi d'Arnay», auf Band 4—6 (1762—1764) «Sumpti-

---

[1]) Die bekannte «Introduction à l'Analyse des lignes courbes algèbriques. Genève 1750 in 4⁰». Vergl. meine Biographieen III 217—220.

[2]) Fuss I 471.

bus Francisci Grasset», — ja Band 7—8 (1765—1766) erschien sogar in Bern «Sumptibus Societatis Typographicæ.» — Herr Professor Dufour in Lausanne theilte mir mit: «L'établissement de Bousquet était situé sur la Place de St. François, dans les dépendances aujourd'hui disparues de l'église,» — und in der That enthalten die oben benutzten «Extraits des régistres» die Notiz: «23 Août 1756. Librairie de St. François. On consent qu'il soit passé à Messieurs Marc-Michel Bousquet et Compagnie une location des bâtiments du public qu'ils occupaient déjà pour leur librairie pour le terme de neuf années et pour le prix de quarante Ecublancs et les vins comme du passé.» — Aus dieser Notiz geht allerdings hervor, dass die Bousquet'sche Buchhandlung 1756 noch lebensfähig erschien; aber doch scheint schon damals ein Wurm an ihrem Mark gezehrt zu haben: Ein von Bousquet als Agent angestellter und namentlich auch zu Reisen für sein Haus verwendeter Franzose, Namens François Grasset, wusste sich durch seine Geschäftstüchtigkeit erst einen grossen Einfluss zu erwerben, und dann, nachdem er sich mit Bousquet überworfen hatte,[1]) die Geschäftstheilhaber, unter denen damals neben Bousquet besonders ein Sigismond d'Arnay thätig gewesen zu sein scheint, gegen einander aufzuhetzen. — Einerseits zeigt die in den «Extraits des régistres» vorkommende Notiz: «22 Août 1758. Lecture faite de la requête qui nous a été presentée par Mr. Marc-Michel Bousquet au sujet de l'amodiation du Magasin et librairie de St. François. Nous avons trouvé que c'était aux membres de la Société de s'entendre entre eux au sujet de cette amodiation, sans que le public ait aucune vocation à s'en mêler, ne touchant rien à notre amodiation avec la société», dass damals Unfrieden in der Gesellschaft war, —

---

[1]) Nach Gaullieur, Etudes, pag. 269 wäre diess erst 1761 geschehen; ich muss jedoch wegen den übrigen Daten annehmen, dass es spätestens im Sommer 1758 statt hatte, wenn wenigstens überhaupt ein solcher Streit vorkam.

ja dass sich sogar, wie es Herr Chavannes auffasste, entweder die Gesellschaft auflösen, oder Bousquet den Austritt aus derselben nehmen wollte. Und da anderseits gerade 1758 und 1759, wie wir oben gesehen haben, der Druck des angefangenen Werkes von Haller sistirt wurde, und nachher die Fortsetzungen unter der neuen Firma von d'Arnay erschienen, so kann man beinahe mit Gewissheit annehmen, dass in Folge des erwähnten Unfriedens Bousquet wirklich aus der Gesellschaft trat, und d'Arnay ihre Leitung übernahm. Doch diese Leitung blieb nicht lange bei d'Arnay; der gewandte Grasset wusste bald 5 der 7 Theile des Gesellschaft-Fondes zu erwerben,[1] und spätestens 1762, wie uns wieder Haller zeigt, der Firma seinen Namen zu geben. — Bousquet überlebte den Austritt aus seinem Geschäfte nicht lange. Herr Chavannes fand in den Todtenregistern die Notiz: «Le 11 Décembre 1762 Marc-Michel Bousquet, âgé de 66 ans, a été enseveli au cimetière de St. François.» — Eine letzte Note in den «Extraits des régistres» endlich: «14 Décembre 1762. Accordé à Mme Bousquet, Messieurs Jonas et Jean-François Francillon pour être ses conseillers», — zeigt uns, dass Bousquet eine Wittwe hinterliess. Von Kindern ist nie die Rede.

Auszüge aus den Sitzungs-Protokollen.

A. Sitzung vom 7. December 1868.

In Abwesenheit von Herrn Prof. Zeuner leitet der Vice-Präsident, Herr Prof. Bolley, die Verhandlungen.

1. Vorlage der eingegangenen Bücher. (Das Verzeichniss folgt am Schlusse des Heftes).

2. Herr Prof. Dr. Hermann wird einstimmig zum ordentlichen Mitglied der Gesellschaft gewählt.

3. Die Fortsetzung der Berathung betreffend die Viertel-Jahresschrift wird verschoben.

---

[1]) Gaullieur l. c.

4. **Vortrag von Herrn Prof. Culmann über einen Woltmann'schen Flügel:**

I. Herr Prof. Culmann zeigte einen Woltmann'schen Flügel vor, der von Herrn Prof. Amsler für Messung der Geschwindigkeit des Wassers in Flüssen bei grossen Geschwindigkeiten konstruirt worden war, und erklärte die Eigenthümlichkeiten desselben.

Vor Allem muss ein solcher Flügel stärker konstruirt werden, als es gewöhnlich geschieht. Bei den Flügeln mittelst denen nur kleine Geschwindigkeiten gemessen werden sollen, findet sich häufig die ebene Schaufel an dem Ende langer Speichen; solche Speichen oder Arme brechen aber bei grosser Geschwindigkeit leicht ab, es wurden deshalb die Arme ganz kurz gemacht; sollen aber bei kurzen Armen und verhältnissmässig grossen Schaufelflächen keine Stossreaktionen zwischen den, die Schaufel an den der Axe nächsten und entferntesten Punkten treffenden Wasserfäden stattfinden, so müssen die Schaufelflächen Spiralflächen sein; diese Form hatten die Schaufeln des vorgewiesenen Flügels. Die Axe auf der sie sitzen, ist von Neusilber, das unter Wasser weniger als wie Stahl rostet. Die Axe läuft vorn so nahe an den Schaufeln als thunlich in einem ringförmigen Zapfenlager, das, um den Rost zu vermeiden, und um die Reibung auf ein Minimum zu reduziren, aus Achat hergestellt wurde. Hinten läuft sie auf einer Stahlspitze, die nur wenig Reibung verursachen kann.

Der Zählapparat ist der allgemein übliche. Dagegen ist die Auslösungsvorrichtung des Zählapparates sehr sinnreich.

Früher wurde der Bügel, auf dem die Zählrädchen sitzen, einfach mittelst einer Schnur an die Schraube ohne Ende der Axe gedrückt. Das hatte den Uebelstand, dass man, während das Halten der Flügelstange schon hinlänglich beschäftigt, auch die Schnur noch strammer anziehen musste, so lange als der Apparat zählen sollte.

Später hat man einen Daumen des Bügels in die Kerben eines Rädchens fallen lassen, das durch eine in ein zweites

Rädchen eingreifende Sperrklinke gedreht wurde. Zug für Zug wurde der Zählapparat dadurch aus- und eingelöst, dass der Däumling des Bügels, der den Zählapparat trägt, bald auf dem äussersten Rand des Rädchens aufsass, bald in eine Kerbe hinunter fiel. Bei dieser Einrichtung war es nicht nothwendig, die Schnur angespannt zu halten, sondern es genügte am Anfang und am Ende der Zählgewinde, den Apparat durch einen Ruck einzustellen und durch einen zweiten ihn wieder auszulösen.

Diese zweckmässigere Einrichtung wurde nun noch von Herrn Prof. Amsler vereinfacht und verbessert, indem er den Zähnen eines Rädchens in sinnreicher Weise eine solche Form gab, dass der Däumling des Bügels und der Klinke gleichzeitig in ein Rädchen einfallen können. Dadurch wurde die Zahl der Rädchen auf eines reduzirt, das jetzt in der Ebene des Instrumentes angebracht werden konnte.

Das Instrument sitzt auf einer Gasröhre, in deren Innerem der Drath sich befindet, mittelst dessen der Zählapparat ausgelöst wird. Dort wird er von der Strömung nicht mehr ergriffen und steht auch der Handhabung des Instrumentes nicht mehr hindernd im Wege. Um diesen Drath im Innern mit dem Instrument aussen leichter verbinden zu können, wird das Instrument fest auf die Stange geschraubt, dafür aber das Steuer so gross gemacht, dass es das Instrument sammt der Stange drehen und in die Richtung des Stromstriches bringen kann.

Unten ist die Gasröhre mit einem Gewinde versehen, an das verschiedene Füsse, ein platter für Sand und zwei spitze, verschiedener Länge, für Geschiebe angeschraubt werden können. Endlich ist noch eine Visirvorrichtung vorhanden, um nöthigenfalls den Flügel in eine bestimmte Richtung bringen zu können.

Nach Erklärung des Flügels wurden noch von Prof. Culmann die graphische Darstellung der im Gürbethal niedergefallenen und abgeflossenen Wassermassen vorgezeigt. Das

Auftragen geschah ganz nach den gleichen Regeln als wie das der Erdmassen bei den Massennivellements, und gewährt wie dort für die Erde, hier einen deutlichen Ueberblick des Haushaltes des Wassers. Bereits schon aus der Uebersicht dieses einzigen Thales und Jahres vom 31. Oktober 1867—1868 lässt sich gar Manches folgern.

Auf die Resultate dieser Zusammenstellung soll aber später einmal wieder zurückgekommen werden.

Der Vortrag wird von den Herren Prof. Mousson und Escher v. d. Linth bestens verdankt. Der Letztere bemerkt, dass jedenfalls nicht immer im Winter mehr Wasser abfliesse, als niederfalle. Herr Culmann giebt dies zu und fügt bei, dass ohne allen Zweifel auch verschiedene Gegenden mit Bezug auf das Verhältniss der niedergefallenen und abfliessenden Wassermenge ein verschiedenes Verhalten zeigen werden (besonders Gebirgsgegenden und Tiefland).

B. Sitzung vom 21. December 1868.

In Abwesenheit des Actuars führt Herr Fritz das Protokoll.

1. Vorlage der eingegangenen Bücher (Das Verzeichniss folgt am Schlusse des Heftes).

2. Fortsetzung der Berathung, betreffend die Viertel-Jahrsschrift. Die frühern Beschlüsse beibehaltend, beschliesst die Gesellschaft:

a) über das Freiexemplar hinaus weitere Exemplare der Viertel-Jahresschrift an die Mitglieder für 2 Fr. per Jahrgang abzugeben;

b) Aeltere Jahrgänge der Viertel-Jahresschrift den Ehren-Mitgliedern und correspondirenden Mitgliedern zu denselben Preisen wie den eigentlichen Mitgliedern zu überlassen;

c) den Ehrenmitgliedern und correspondirenden Mitgliedern in Zukunft ebenfalls ein Freiexemplar zukommen zu lassen, in der Weise jedoch, dass der Gesellschaft dabei keine wesentlichen Unkosten erwachsen;

d) den Buchhändlerpreis auf 1 Thlr. für die neuen, auf ½ Thlr. für die ältern Jahrgänge der Viertel-Jahresschrift festzusetzen;

e) den Preis der übrigen ältern Publicationen auf ⅓ des frühern Preises herabzusetzen.

3. Herr Albrecht in Bülach wird ermächtigt einen erratischen Block (den sogen. Röthelstein im Hofe Rothenflüh) als Eigenthum der Gesellschaft zu erwerben.

4. Anzeige, dass dem Fürsten Max von Neuwied ein Denkmal errichtet wird.

5. Herr Prof. Prym erklärt auf Neujahr 1869 seinen Austritt aus der Gesellschaft.

6. Zur Aufnahme in die Gesellschaft werden angemeldet: Die Herren Stadtingenieur Bürkli in Zürich; Emil Escher-Hotz von Zürich, Fabrikbesitzer; Gustav Adolph Meyer von Stein, Assistent der meteorologischen Centralanstalt.

7. Vortrag von Herrn Prof Bolley:

II. Derselbe giebt Bericht über die Umgestaltungen, die einerseits in der Fabrikation der Schwefelsäure durch die Anwendung der Schwefelkiese anderseits in der Fabrikation der Soda durch die Wiedergewinnung des Schwefels aus den Sodarückständen eingetreten sind. Es werden im ersten Theil des Vortrags die statistischen Zustände in der Production und der Einfluss auf die Qualität der Schwefelsäure eingehend besprochen. Der zweite Theil des Vortrags ergeht sich über die verschiedenen im Grossen ausgeführten Versuche der Schwefelregenerirung, und es wird unter Vorweisung der entsprechenden Producte namentlich das von E. Kopp und W. Hoffmann in Dieuze in grossem Maassstab betriebene Verfahren genauer erläutert.

8. Mittheilung von Hr. Dr. Schoch über einen S c h l i t t e n a p p a r a t z u m r a s c h e n W e c h s e l n d e r L i n s e n s y s t e m e v o n M i c r o s c o p e n.

III. Jeder der sich mit Beobachtung von Infusorien oder andern schnellschwimmenden microscopischen Objecten

abgegeben hat, kennt die Schwierigkeit, solche Objecte mit starken Vergrösserungen aufzusuchen und längere Zeit durch Verschieben des Objectträgers im Sehfeld zu erhalten. An Isolirung der Präparate lässt sich, abgesehen von ihrer Kleinheit, schon desshalb nicht denken, weil man dadurch dem Thiere seine Lebensbedingungen entziehen würde. Diese Schwierigkeit der Beobachtung ist ein Hauptgrund, warum der Detail vieler gemeiner, aber rasch schwimmender Infusorien zur Zeit noch wenig genau studirt ist, warum besonders die weitere Entwickelung der sehr lebhaften Infusorienembryonen noch nie mit Sicherheit hat ermittelt werden können. Selbstverständlich genügt für eine rasche Vergrösserungsänderung das einfache Wechseln der Oculare keineswegs, weil das Ocular eben nicht den Gegenstand selbst, sondern nur das von den Objectivlinsen erzeugte Bild vergrössert.

Nachdem ich nun vergebens Microscopiker, Optiker und die Handbücher über microscopische Technik über eine Vorrichtung consultirt hatte, welche ein möglichst rasches Aendern der Objectivsysteme am Microscope erlaubte, liess ich mir durch Herrn Mechaniker Goldschmid, junior, in Zürich, folgenden Apparat verfertigen. An das untere, abgeschnittene Ende meines Tubus wurde mittels Bajonnettschluss ein Messingschlitten angebracht, in dem zwei gutcentrirte Schraubenlöcher für zwei verschiedene Linsensysteme sich befinden. (März'sche Systeme von $1/3$ und $1/12''$ Brennweite). Da die Vocaldistanz beider Linsensysteme eine ungleiche ist, so muss auf der Oeffnung des stärkern Systemes ein Messingring angebracht werden, der diese Differenzen ausgleicht; denn es ist wesentlich, dass beim schnellen Wechseln nicht erst wieder frisch am Tubus eingestellt werden muss, sondern gerade die richtige Brennweite getroffen werde. Da Staub, Temperaturunterschiede etc. leicht ein nicht ganz centrisches Einstellen der Systeme in der Richtung der Schlittenbahn erzeugen, so wurde nicht die ganze Bahn benützt, sondern die Hemmung durch zwei seitliche Stellschrauben gebildet, die eine leichte

Rectifizirung des Apparates erlauben. Vor jeder Beobachtung muss daher die Hemmung durch die Stellschrauben durch Beobachtung irgend eines ruhenden Körpers sicher gestellt sein.

Will man nun irgend ein bewegtes Object untersuchen, so schiebt man die schwache Vergrösserung unter den Tubus und erspart damit das zeitraubende an Zufall gebundene Operiren mit starken Linsen. Hat man ein gewünschtes Object in Focus, so genügt eine rasche Seitenschiebung, und das stärkere Linsensystem tritt in die Sehaxe; und in den meisten Fällen ist auch das Object noch in dem viel kleinern Sehfeld der starken Vergrösserung zu erwischen, und dann einige Zeit zu verfolgen. Verliert es sich, so findet man dasselbe augenblicklich wieder in dem grossen Sehfeld der schwachen Linse. — Die practische Ausbeutung dieser mechanischen Aenderung am Microscope habe ich noch nicht versucht, kann aber vorläufig versichern, dass diese Vorrichtung wenigstens sehr zeitsparend ist. [C. Cramer.]

Uebersicht der durch Schenkung, Tausch und Anschaffung im Jahre 1868 für die Bibliothek der Gesellschaft eingegangenen Bücher.

I. Als Geschenke hat die Bibliothek empfangen:

Von der Aargauischen Cantonsbibliothek.

Catalog. Supplement. Aarau 1868.

Von Herrn Prof. Canestrini.

Canestrini, Giov. Intorno agli Aracnidi dell' ordine Arancina nel Veneto nel Trentino. 8. Estratto. Venezia.

Archivio per la zoologia, l'anatomia e la fisiologia. Publ. per G. Canestrini, G. Doria, etc. Vol. I-III, IV. 1. 8. Genova. Modena. 1861—1866.

Canestrini, Giov. Prospetto critico dei pisci d'acqua dolce d'Italia. 8. Modena 1866.

Canestrini, Giov. Duo note ittiologiche, Caratteri etc. 8. Modena.

Von Herrn Dollfuss-Ausset.

Matériaux pour l'étude des glaciers. T. I. 3. Avec 16 vues de glaciers. 8. Paris 1867.

Hogard, Henri. Coup d'œil sur le terrain erratique des Vosges. Publ. par Dollfuss-Ausset. fol. Strasbourg 1851.

Hogard. Recherches sur les formations erratiques. fol. Paris 1858.

Von Herrn Prof. Durège.

Durège, H. Theorie der elliptischen Functionen. 2. Aufl. 8. Leipzig 1868.

Von Herrn Alph. Favre.

Thioly, F. Une nouvelle station de l'âge du Renne dans les environs de Genève. 8. 1868.

Favre, Alph. Station de l'homme de l'âge de pierre à Veirier. 8. 1868.

Von Herrn Dr. K. von Fritsch.

Reiss, W. und A. **Stübel.** Ausflug nach den vulkanischen Gebirgen von Aegina und Methana. 8. Heidelberg 1867.

Von Herrn Prof. Kölliker.

Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie von **Siebold** und **Kölliker.** XVIII. Reg. z. Bd. I–XV. 8. Leipzig 1868.

Von Herrn Prof. Marcou.

Catalogue of the natural and industrial products of New South-Wales in the Paris exposition 1867. 8. Sydney 1867.

Marcou, Jules. Distribution de l'or et de l'argent aux Etats unis et dans les Canadas. 8. Paris 1867.

M'Coy, Fréd. Notes sur la zoologie et la palaeontologie de Victoria. 8. Melbourne 1866.

Catalogue of the natural and industrial products of Queensland. 8. London 1867.

Marcou, Jules. Sur le Dyas. 8. Paris 1866.

Marcou, Jules. Notice sur les gisements des lentilles trilobitifères taconiques. 8. Paris 1866.

Marcou, Jules. Observations on the terms Pénéon, Permian and Dyas 1862.

Marcou, J. Lettre de M. Agassiz sur la géologie de la vallée de l'Amazone. 8. 1866.

Marcou, J. Sur divers armes, outils et traces de l'homme américain. 8. 1866.

Von Herrn Medlicott.

Medlicott, Henry B. The Alps and the Himalayas. 8. London 1868.

Von der Museums-Gesellschaft in Zürich.

Jahresbericht. 34. 8. Zürich 1868.

Von Herrn Prof. Plantamour.

Hirsch, A. et E. **Plantamour.** Nivellement de précision de la Suisse. 4. Genève et Bâle 1868.

Von Herrn Quételet.

Quételet, Ern. Mémoire sur la température de l'air à Bruxelles. 4. Bruxelles 1867.

Annales météorologiques de l'observatoire de Bruxelles. Première année. 4. Bruxelles 1867.

Von Herrn Prof. Regel.

Gartenflora 1867.

Von der Section „Rhætia“ in Chur.

Excursion der Section «Rhætia» auf die Sulzfluh im Rhæticongebirge. 8. Chur. 1865.

Von der Société d'acclimatation à Paris.

Bulletin. N. S. T. 3. 4. 8. Paris.

Von Herrn Dr. Schoch-Bolley.

Schoch, Dr. Gust. Die mikroskopischen Thiere des Süsswasser-Aquariums. Buch I. II. 8. Leipzig 1868.

Von der allgem. schweiz. naturforschenden Gesellschaft.

Verhandlungen der Schweiz. naturforschenden Gesellschaft in Rheinfelden. 51. 8. Aarau 1867.

Von Herrn Alex. Schyanoff, Lieut.-Capitain de l'armée Russe.

Schyanoff, Alex. Essai sur la métaphysique des forces. 2e éd. Mém. I. u. II. 8. Kiew 1868.

Von der Technischen Gesellschaft in Zürich.

Uebersicht der Verhandlungen der Technischen Gesellschaft. 8. Zürich 1868.

Von dem Geognostisch-Montanistischen Verein in Grätz.

Geologische Karte des Erzherzogthums Steiermark in 4 Blättern. fol. Grätz 1867.

Von Herrn Prof. R. Wolf.

Comptes rendus de la conférence géodésique internationale à Berlin 1867. 4. Neuchâtel 1868.

Procès verbal de la septième séance de la commission géodésique Suisse. 10. Mai 1868. 8. Neuchâtel.

Wolf, Dr. R. Astronomische Mittheilungen. 24. 8. Zürich 1868.

Von Herrn Prof. G. v. Wyss.

Nöldecke, Aug. Ueber Einwirkung von Natrium und Monochloressigsäureäther auf Essigsäureäther. 8. Zürich 1868.

II. Als Tausch für die Vierteljahrsschrift.

Von der naturforschenden Gesellschaft zu Altenburg.

Mittheilungen aus dem Osterlande. XVIII 3. 4. Altenburg 1868.

Von dem Annaberg-Buchholzer Verein in Annaberg.

Jahresbericht für Naturkunde I. 8. Annaberg Buchholz 1868.

Von dem naturhistorischen Verein in Augsburg.

Bericht. 19. Augsb. 1867.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Basel.

Verhandlungen. Th. V. 1. Basel 1868.

Von der k. natuurk. Vereenig. in Nederl. Indië, in Batavia.

Verhandelingen. Deel XXXII. 4. Batavia 1866.

Tijdschrift vor Indische Taal-, Land- en Volkenkunde. Deel XIV. 1—6. XVI. 1. 8. Batavia 1865. 66.

Notulen van de allgemeene en Bestuurs-Vergaderingen. Deel II. 1—4. III. 1. 2. IV. 1. 8. Batavia 1864—1866.

Catalogus der Bibliothek. 8. Batavia 1864.

Von der chemischen Gesellschaft in Berlin.

Berichte. Jahrg. I. 1. 2. 3. 8. Berlin 1868.

Von dem physikalischen Verein in Berlin.

Fortschritte der Physik, die, im Jahr 1865. Jahrg. XXI. 8. Berlin 1867.

Von der k. preuss. Akademie der Wissensch. in Berlin.

Monatsberichte. 1868. 1—9. 8. Berlin.

Von der deutschen geologischen Gesellschaft in Berlin.

Zeitschrift. Bd. XX. 1. 2. 8. Berlin 1866.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Bern.

Mittheilungen 1867. (Nr. 619—653). 8. Bern.

Von dem naturh. Verein der preuss. Rheinlande in Bonn.

Verhandlungen. Jahrg. XXIV. 8. Bonn 1867.

Von der Société Linéenne de Bordeaux.

Actes. T. XXI—XXIV. 1, 4. 8. Bordeaux 1858—67.

Von der Boston Society of natural history.

Memoirs. Vol. I. 3. 4. Boston 1868.

Proceedings Vol. VIII. (1861—62). Vol. IX. 7 bis Schluss. 8. Boston 1862. 1868,

Annual reports. 1867. 1868. 8. Boston.

Annual of the Boston Soc. of nat. hist. I. 1868-69. 8. Boston 1868.

Von dem naturwissenschaftlichen Verein in Bremen.

Abhandlungen. Bd. I, 3. Mit Jahresbericht 3. 8. Bremen 1868.

Von der schles. Gesellsch. f. vaterländ. Cultur in Breslau.

Jahresbericht 45. (1867). 8. Breslau.

Abhandlungen. Philos. hist. 1867. 1868. 1. Naturw. 1867—1868. Reg. 1801—1863. 8. Breslau 1868.

Von der mährisch-schlesischen Gesellschaft in Brünn.

Mittheilungen 1866. 1867. 4. Brünn.

Von dem naturforschenden Verein in Brünn.

Verhandlungen. Bd. II und V. 8. Brünn 1863. 1867.

Von der k. Akademie in Bruxelles.

Bulletin. 2. sér. T. XXIV. 8. Bruxelles 1867.

Annuaire. 1868. 8. Bruxelles.

Von der geologischen Survey of Calcutta.

Memoirs. VI. 1. 2. Palæontol. V. 1—4. 4. Calcutta.

Annual. Report. 8. Calcutta.

Catalogue of the Meteorites. 4. and 8. Calcutta 1867.

Von der Academy in Chicago.

Transactions. Vol. I. 1. 8. Chicago. 1867.

Von der Videnskabs-Selskabet i Christiania.

Forhandlinger 1865. 1866. 8. Christiania 1866. 1867.

Guldberg, C. M. et P. **Waage.** Etudes sur les affinités chimiques. 4. Christiania 1867.

Aarsberetning det K. Norske Frederics Universitets for 1866. 8. Christiania 1867.

Von der naturforschenden Gesellschaft Graubündens in Chur.

Jahresbericht. N. F. XII. 1866/67. XIII. 1867/68.

Von der Staatsbehörde für Ackerbau von Ohio in Columbus.

Report, annual, of the Ohio state board of Agriculture 21. 8. Columbus 1867.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Danzig.

Schriften. N. F. Bd. II. 1. 8. Danzig 1868.

Von der naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis in Dresden.

Sitzungsberichte 1868, 4—6. 8. Dresden 1868.

Von der Natural history Society in Dublin.

Proceedings. Vol. IV. 3. 8. Dublin 1865.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Emden.

Jahresbericht 1867.

Schriften, Kleine. XIII. **Prestel,** M. A. F. Die Winde. 4. Emden 1868.

Von dem zoologischen Verein in Frankfurt a. M.

Garten, der zoologische. Zeitschrift. Jahrgang IX. 1—6. 8. Frankfurt 1868.

Von dem physikalischen Verein in Frankfurt a. M.

Jahresbericht 1866/67.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Freiburg i. B.

Berichte. Bd. IV, 4. 8. Freiburg.

Von der Société de Physique à Genève.

Mémoires. T. XIX. 2. 4. Genève 1868.

Von der Oberlaus. Gesellschaft d. Wissensch. in Görlitz.

Magazin, neues Lausitzisches. Bd. 44. 3. 4. 45. 1. 8. Görlitz 1868.

Von der Gesellschaft der Wissenschaften in Göttingen.

Nachrichten aus dem Jahr 1867. 8. Göttingen.

Von dem naturwissenschaftlichen Verein in Halle.

Zeitschrift. XXX. XXXI. 8. Berlin.

Von der naturhistorischen Gesellschaft in Hannover.

Jahresbericht 15. 16. 17. 8. Hannover 1866. 67.

Meyer, L. Die Veränderungen in dem Bestande der hannoverschen Flora seit 1780. 8. Hannover 1867.

Hinüber. Verzeichniss der in Sollingen u. Umgegend wachsenden Gefässpflanzen. 8.

Staatsbudget, das, und das Bedürfniss für Kunst und Wissenschaft in Hannover, 4. Hannover 1866.

Von dem naturhistorisch-medizinischen Verein in Heidelberg.

Verhandlungen. Bd. IV. 5. 8. Heidelberg 1868.

Von dem Landesmuseum in Klagenfurt.

Jahrbuch des naturhistorischen Landesmuseums von Kärnthen. I—IV. 8. Klagenfurt 1852—68.

Von der physikalischen Gesellschaft in Königsberg.

Schriften. Jahrg. VIII. 1. 2. 4. Königsberg 1867.

Von der Danske Selskabs in Kopenhagen.

Oversigt over det Forhandlinger 1866, 7. 1867, 5.

Von der Société Vaudoise des sc. nat. in Lausanne.

Bulletin. Nr. 59. 8. Lausanne.

Von der astronomischeu Gesellschaft in Leipzig.

Publicationen I—VIII. 4. Leipzig 1865—68.

Vierteljahresschrift. Jahrg. I. II. III., 1. 2. 8, Leipzig 1866. 1867.

Von dem Verein von Freunden der Erdkunde in Leipzig.

Jahresbericht 1866. VI. 8. Leipzig 1868.

Von der k. Sächsischen Gesellschaft d. Wissenschaften in Leipzig.

Berichte. 1866. 4, 5. 1867. 1. 2.

Abhandlungen der math. physik. Classe. Bd. VIII. 4. 5. 8. Leipzig 1867.

Von der Fürstlich-Jablonsky'schen Gesellschaft zu Leipzig.

Preisschriften. Nr. 13. 8. Leipzig 1868.

Von der Royal Society in London.

Proceedings. Nr. 87—100. 8. London 1867—1868.

Catalogue of scientific papers (1800-1863) Vol. I. 4. London 1867.

Von der R. Astronomical Society in London.

Observations. — Astronomical, magnetical and meteorological observations made at Greenwich 1865. 4. London.

Memoirs. Vol. 35. 36. 4. London 1867.

Von der R. Geographical Society in London.

Proceedings. XI. 3. 4. 5. 6. XII. 1. 2. 3. 4. 8. London.

Journal. Vol. 37. 8. London 1867.

Von der Chemical Society in London.

Journal 1868. Nr. 61—66. 8. London.

Von der Linnean Society in London.

Journal. Zool. 34—42. Bot. 38—47. Proceedings. List of members. 8. London 1866—68.

Von der Zoological Society in London.

Proceedings 1867. Part. I—III and report at the annual meeting.

Von der Universität in Lund.

Acta 1866. 1867. 4. Lund.

Von der Académie des sciences in Lyon.

Mémoires. Classe des sciences. T. XVI. 1866—67.

Classe des lettres. T. XIII. 1866—68.

Von der Società Italiana di scienze naturali in Mailand.

Atti. vol. 1. 2. 3. XI. 1. 8. Milano 1867.

Von dem Istituto Lombardo di scienze e lettere in Mailand.

Memorie. Classe di scienze mat. e nat. Vol. X. 4. Milano 1867.

Rendiconti. Scienze mat. e nat. Vol. I—IV. 2. serie. Vol. I. 8. Milano 1861—68.

Von der Società dei naturalisti in Modena.

Annuario. Anno II. III. 8. Modena 1867. 68.

Von der Société des naturalistes à Moscou.

Bulletin 1867, 3. 4. 8. Moscou.

Von der k. Baier. Akad. der Wissensch. in München.

Sitzungsberichte 1868. I. 1—4. II. 1. 2. 8. München.

Von der Société des sciences naturelles in Neuchâtel.

Bulletin. T. VIII. 1. 8. Neuchâtel 1868.

Von dem Lyceum of natural history in New-York.

Annals 15. 16. 17. 8. New-York 1867.

Von der naturhistorischen Gesellschaft zu Nürnberg.

Abhandlungen. Bd. IV. 8. Nürnberg 1868.

Von dem Verein für Naturkunde in Offenbach.

Bericht über seine Thätigkeit vom 31. Mai 1866 bis 12. Mai 1867.

Von der Akademy of natural science in Philadelphia.

Proceedings. 1867.

Von dem naturhistorischen Verein „Lotos" in Prag.

Lotos, Zeitschrift, Jahrg. XVII. 8. Prag 1867.

Von der k. böhm. Gesellschaft der Wissensch. in Prag.

Abhandlungen vom Jahr 1867. Sechste Folge Bd. I. 4. Prag 1868.

Von dem Naturforscher-Verein in Riga.

Correspondenzblatt XVI. (1867).

Von der Academy in St. Louis.

Transactions. Vol. II. Schluss. 8. St. Louis 1868.

Von der Nicolai Haupt-Sternwarte in St. Petersburg.

Jahresbericht 1867. 1868.

Struve, Otto. Tabulæ auxiliares ad transitus planum primum verticale inservientes. 8. Petropoli 1868.

Von der Académie impériale des sciences in St. Petersburg.

Bulletin. T. XII. 2—5. 4. St. Petersbourg 1868.

Von dem Essex-Institute in Salem.

Proceedings. Vol. V. 5. 6. 8. Salem 1868.

Von der naturwissenschaftlichen Gesellschaft in St. Gallen.

Bericht 1866—67.

Von dem Entomologischen Verein in Stettin.

Zeitung. entomologische. Jahrg. XXII. 7—9. Jahrg, XXIX 1—12. 8. Stettin 1868.

Von dem Bureau géologique in Stockholm.

Sveriges geologiska Undersökning. Attande Häftet. 22—25. 8. u. fol.

Erdmann, A. Exposé des formations quaternales de la Suède. Avec Atlas. 4. Stockholm 1865.

Von der Universität in Upsala.

Arsskrift, Upsala Universitets 1867. 4. Upsala.

Von dem meteorologischen Institut in Utrecht.

Jaarboek, Nederlandsch meteorologisch. Negentiende Jaargang. D. I. 4. Utrecht 1867.

Von der Smithsonian Institution in Washington.

Smithsonian contributions to Knowledge. Vol. XV. 4. Washington 1867.

Report, annual, 1866.

Von der Surgeon Generals office in Washington.

Report, a, on amputations at the Hip-joint in military surgery. 4. Washington 1867.

Von dem Departement of agriculture in Washington.

Report, monthly, of the Departement of Agriculture 1866. 1867. 8. Washington. 1867. 68.

Report of the Commissioner of Agriculture for 1866. 8. Washington 1867.

Von dem niederösterreichischen Gewerbsverein in Wien.

Verhandlungen und Mittheilungen. 1868. 1—24. 26—41. 8. Wien 1868.

Von der geographischen Gesellschaft in Wien.

Mittheilungen. N. F. 1868. 8. Wien.

Von der K. K. Akademie der Wissenschaften in Wien.

Sitzungsberichte. Abth. I. Bd. LVI. 2—5. Abth. II. Bd. LVI. 3—5. 8. Wien 1867.

Von der K. K. Sternwarte in Wien.

Annalen. III. 14. (1864). 8. Wien 1867.

Von der zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien.

Verhandlungen 1867. Bd. XVII.

Neilreich, August. Diagnosen der in Ungarn und Slavonien vorkommenden Gefässpflanzen, welche nicht in Koch's Synopsis sind. 8. Wien 1867.

Schumann, J. Die Diatomeen der hohen Tatra. 8. Wien 1867.

Winnertz, Jo. Beitrag zu einer Monographie der Sciarinen. 8. Wien 1867.

Von der K. K. geologischen Reichsanstalt in Wien.

Jahrbuch XVIII. 1. 2. 1868.

Verhandlungen 1868. 1—6. 8. Wien.

Von dem Nassauischen Verein für Naturkunde in Wiesbaden.

Heft 19. 20. 8. Wiesbaden 1864—66.

Von der physikalisch-medizinischen Gesellschaft in Würzburg.

Verhandlungen. N. Folge. I. 1. 8. Würzburg 1868.

III. Neue Anschaffungen im Jahre 1868.

Zoologie.

Archiv für Anthropologie. Herausgeg. von Baer. I—III, 1. 2. 4. Braunschweig 1867—68.

Botanik.

Wimmer, Dr. Friedr. Salices Europææ. 8. Vratislaviæ 1866.

Boissier, Ed. Flora orientalis. Vol. I. 8. Basileæ 1867.

Kirschleger, Fréd. Flore d'Alsace. 3 vols. 8. Strasbourg 1852—1862.

Heer, Osw. Flora fossilis artica. 4. Zürich 1868.

Rœhl. Fossile Flora der Steinkohlenformation Westphalens. Liefg. 1—5. 4. Cassel 1868.

Kuntze, O. Reform deutscher Brombeeren. 8. Leipzig 1867.

Nymann, C. F. Sylloge floræ Europææ. 8. Oerebroæe 1854 bis 1865.

Hartmann, J. C. Handbok i Skandinaviens flora. Förra delen. Sednare delee. 8. Stockholm 1864.

Nymann, C. Naturhistoria aller Sveriges fanerogamer. Förra delen. 8. Oerebro 1867.

Geologie.

Gümbel. Geognostische Beschreibung des Oberbayerischen Grenzgebirges. 8. Gotha 1868.

Physik.

Roloff, J. F. Der Electromagnetismus. 8. Berlin 1868.
Wild, H. Ueber Föhn und Eiszeit. 8. Bern 1868.

Mathematik.

Valson, C. A. La vie et les travaux du baron Cauchy. 2 tomes. 8. Paris 1868.

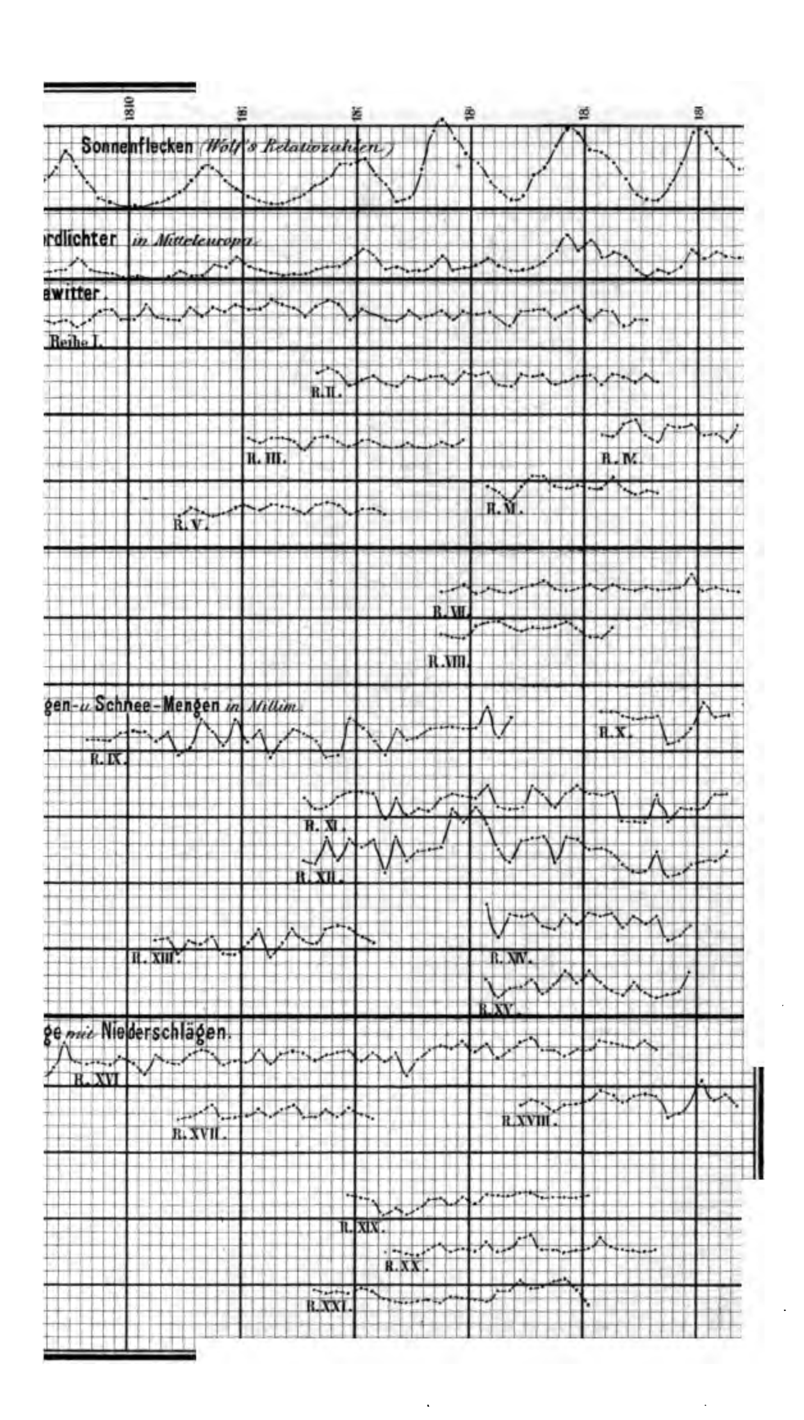
Geographie und Reisen.

Mage, M. E. Du Sénégal au Niger. 8. Paris 1867.
Marcet, Ed. et **Quentin.** Australie, Un Voyage à travers le Bush. 8. Geneve 1868.
Abbadie, Arnauld d'. Douze ans dans la Haute-Ethiopie. T. I. 8. Paris 1868.
Mage, E. Voyage dans le Soudan occidental. 8. Paris 1868.
Rohlfs, G. Afrikanische Reisen. 8. Bremen 1868.
Vambéry, Herm. Meine Wanderungen in Persien. 8. Pesth 1867.
Róskiewicz, Jo. Studien über Bosnien. 8. Leipzig 1868.
Vambéry, H. Skizzen aus Mittelasien. 8. Leipzig 1868.
Ransonnet, Eug. v. Ceylon. fol. Braunschweig 1868.
Schlagintweit, H. v. Reisen in Indien. Bd. 1. 8. Jena 1869.

Vermischtes.

Darwin, Ch. Das Variiren der Thiere und Pflanzen in der Domestication. I. II. 1. 2. 8. Stuttgart 1868.
Knop, Dr. W. Der Kreislauf des Stoffs. 8. Leipzig 1868.
Hallier, Dr. E. Das Cholera contagium. 8. Leipzig 1867.
Hallier, Dr. E. Gährungserscheinungen. 8. Leipzig 1867.

[J. Horner.]



1810
18
18
18
18
18
Sonnenflecken (Wolf's Relativzahlen)
rdlichter in Mitteleuropa
ewitter.
Reihe I.
R. II.
R. III.
R. IV.
R. V.
R. VI.
R. VII.
R. VIII.
gen- u. Schnee-Mengen in Millim.
R. IX.
R. X.
R. XI.
R. XII.
R. XIII.
R. XIV.
R. XV.
ge mit Niederschlägen.
R. XVI.
R. XVII.
R. XVIII.
R. XIX.
R. XX.
R. XXI.






Vierteljahrsschrift

der

Naturforschenden Gesellschaft

in

ZÜRICH.

Redigirt

von

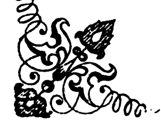
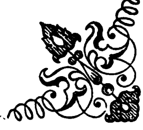
Dr. Rudolf Wolf,
Prof. der Astronomie in Zürich.

Dreizehnter Jahrgang. Viertes Heft.

Zürich.

In Commission bei S. Höhr.

1868.

Inhalt.

Von der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich sind früher herausgegeben worden und ebenfalls durch die Buchhandlung S. Höhr zu beziehen:

Mittheilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Heft 1—10 à 2 fl. Rheinisch. 8. Zürich 1847—56.

Meteorologische Beobachtungen von 1837—46. 10 Hefte. 4. Zürich. 2 fl. Rh.

Denkschrift zur Feier des hundertjährigen Stiftungsfestes der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Mit einem Bildniss. 4. Zürich 1846. 1 fl. Rh.

Heer, Dr. O. Ueber die Hausameise Madeiras. Mit einer Abbildung. 4. Zürich. 1852. Schwarz 45 kr. Col. 1 fl.

— Der botanische Garten in Zürich. Mit einem Plane. 4. Zürich 1853. Schwarz 45 kr. Col. 1 fl.

— Die Pflanzen der Pfahlbauten. Neujahrstück der naturf. Gesellschaft auf 1866. 1 fl. Rh.

Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Zwölf Jahrgänge. 8. Zürich 1856—1867 à $2^1/_2$ Thlr.

Aus den obigen Mittheilungen ist besonders abgedruckt zu haben:

Pestalozzi, H. Ing. Oberst. Ueber die Verhältnisse des Rheins in der Thalebene bei Sargans. Mit einem Plane der Gegend von Sargans. 8. Zürich 1847. 24 kr.

Bei der meteorologischen Centralanstalt oder durch die Buchhandlung S. Höhr können auch bezogen werden:

Schweizerische meteorologische Beobachtungen, herausgegeben von der meteorologischen Centralanstalt der schweiz. naturforschenden Gesellschaft unter Direction von Prof. Dr. Rudolf Wolf. Jahrgänge 1864—1867 à 20 Fr.

In der **C. F. Winter'**schen Verlagshandlung in Leipzig und Heidelberg ist soeben erschienen und in Zürich zu haben bei **S. Höhr** auf Petershofstatt:

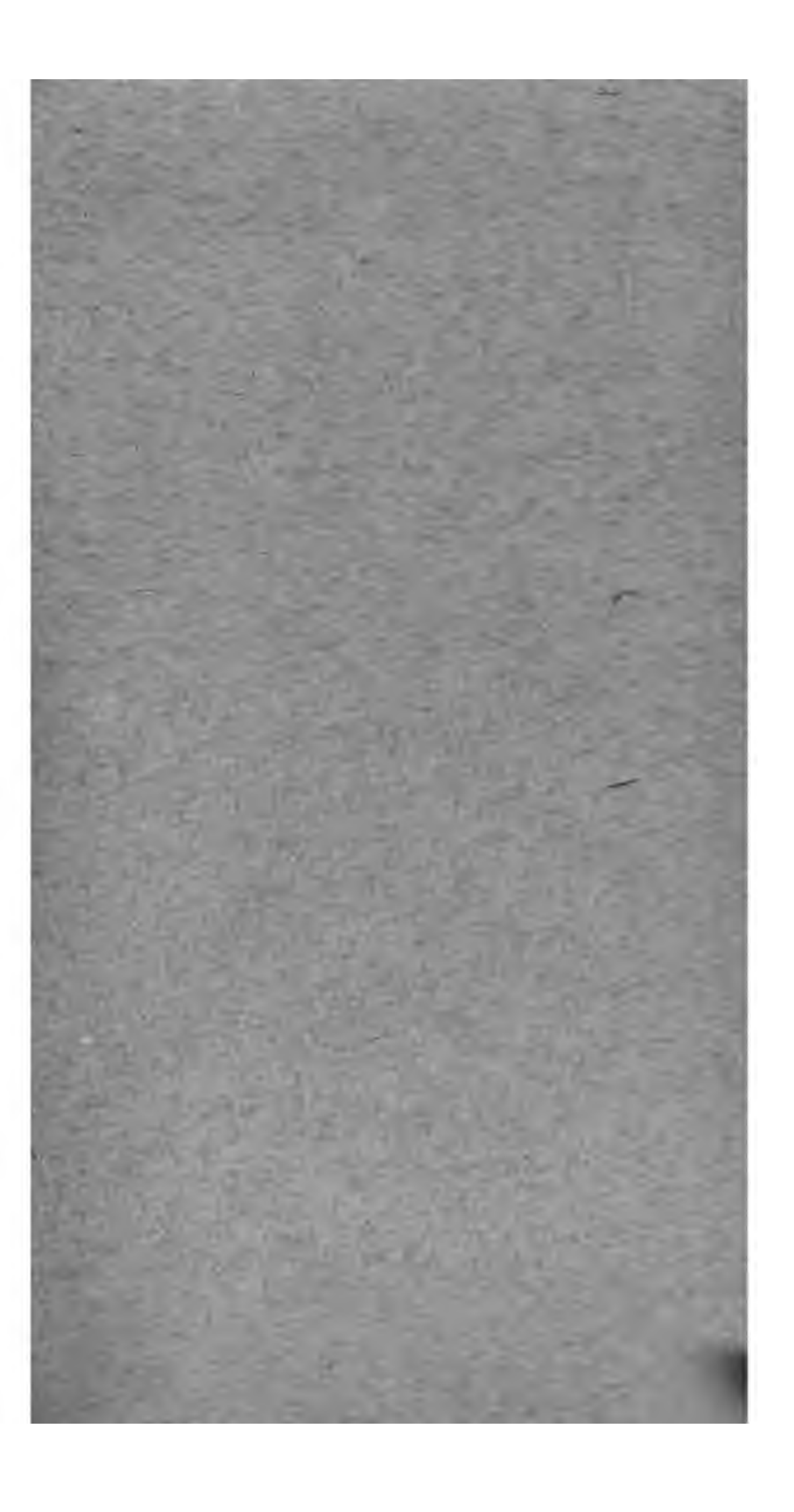
Untersuchungen über Trichina spiralis.

Zugleich ein Beitrag zur Kenntniss der Wurmkrankheiten. Von Prof. Dr. Rudolf Leuckart. Mit zwei Kupfertafeln und sieben Holzschnitten. Zweite stark vermehrte und umgearbeitete Auflage. gr. 4. geh. 1 Thlr. 15 Ngr.

Druck von Zürcher & Furrer.




UNIVERSITY OF MICHIGAN
3 9015 03550 4953






UNIVERSITY OF MICHIGAN
3 9015 03550 4953